

**SISTEM OTOMATISASI PENYIRAMAN TANANAMAN
BERDASARKAN REAL TIME CLOCK, TINGKAT
KELEMBABAN DAN SUHU TANAH
PADA GREEN HOUSE BERBASIS
MIKROKONTROLER
ATMEGA32**

SKRIPSI

**RAHMI BALQIS LUBIS
0705163049**



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

**SISTEM OTOMATISASI PENYIRAMAN TANANAMAN
BERDASARKAN REAL TIME CLOCK, TINGKAT
KELEMBABAN DAN SUHU TANAH
PADA GREEN HOUSE BERBASIS
MIKROKONTROLER
ATMEGA32**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Sains (S.Si)

**RAHMI BALQIS LUBIS
0705163049**



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi
Lamp : -

Kepada Yth.,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama	: Rahmi Balqis Lubis
Nomor Induk Mahasiswa	: 0705163049
Program Studi	: Fisika
Judul	: Sistem Otomatisasi Penyiraman Tanaman Berdasarkan Real Time Clock, Tingkat Kelembaban dan Suhu Tanah Pada Green House Berbasis Mikrokontroler Atmega 32

dapat disetujui untuk segera di *munaqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Medan, 29 Maret 2021 M
15 Syakban 1442 H

Komisi Pembimbing,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Muhammad Nuh, S.Pd., M.Pd
NIP.19750324 200710 1 001

Abdullah, S.Si., M.T.
NIP.198712112019031008

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rahmi Balqis Lubis
Nomor Induk Mahasiswa : 0705163049
Program Studi : Fisika
Judul : Sistem Otomatisasi Penyiraman Tanaman
Berdasarkan Real Time Clock, Tingkat
Kelembaban dan Suhu Tanah Pada Green
House Berbasis Mikrokontroler Atmega 32

menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 29 Maret 2021

Rahmi Balqis Lubis
NIM. 0705163049



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERISUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. IAIN No. 1 Medan 20235

Telp. (061) 6615683-6622925, Fax. (061) 6615683

Url: <http://saintek.uinsu.ac.id>, E-mail: saintek@uinsu.ac.id

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor: B.067/ST/ST.V2/PP.01.1/04/2021

Judul : Sistem Otomatisasi Penyiraman Tanaman
Berdasarkan Real Time Clock, Tingkat Kelembaban
dan Suhu Tanah Pada Green House Berbasis
Atmega32
Nama : Rahmi Balqis Lubis
Nomor Induk Mahasiswa : 0705163049
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika Fakultas
Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.

Pada hari/tanggal : Selasa, 29 Maret 2021
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,
Ketua,

Muhammad Nuh, S. Pd., M. Pd.
NIP. 197503242007101001
Dewan Penguji,

Penguji I,

Penguji II,

Muhammad Nuh, S. Pd., M. Pd.
NIP. 197503242007101001

Abdullah, S.Si.,M.T.
NIP. 198712112019031008

Penguji III,

Penguji IV,

Mulkan Iskandar nasution, M. Si.
NIB. 1100000120

Nazaruddin Nasution, M.Pd.
NIB. 110000070

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan,

Dr. Mhd. Syahnan, M.A.
NIP. 196609051991031002

ABSTRAK

Telah dibuat penelitian untuk menghasilkan sistem otomatisasi penyiraman tanaman berdasarkan Real Time Clock, tingkat Kelembaban dan Suhu Tanah pada Green House berbasis Mikrontroler Atmega 32 yang bertujuan dapat membantu memudahkan pekerjaan para petani serta mendapatkan hasil tanaman yang maksimal. Dalam hal ini Green House dibuat menggunakan papan akrilik dengan luas 80 cm × 50 cm × 50 cm. Komponen yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban adalah sensor DHT 11. Sistem pengendalian suhu dan kelembaban udara dilakukan oleh kipas dan lampu pijar. Kemudian untuk penyiraman tanaman berdasarkan waktu yang dibaca secara real time digunakan Real Time Clock DS1307, dan untuk sensor kelembaban tanah digunakan sensor YL-69 dimana kelembaban tanah pada sensor yaitu 0-100%. Seluruh data baik itu jam dan tanggal yang sedang berjalan maupun nilai suhu dan kelembaban akan ditampilkan pada modul display LCD 2 × 16. Pengujian sistem dilakukan dengan cara mengamati fungsi sitem dalam beberapa waktu yang dilakukan dari pukul 05.00 pagi hingga berakhir pada pukul 17.30 sore. Jika jam menunjukkan pukul 07.05 pada pagi hari dan pukul 17.02 pada sore hari maka penyiraman tanaman akan dilakukan ke seluruh arah. Jika sensor DHT 11 mendeteksi suhu diatas 32°C, mikrokontroler akan mengaktifkan kipas ventilasi dan peltier untuk menetralkan kembali suhu didalam green house. Sedangkan jika terdeteksi suhu dibawah 27°C dan diatas 26°C maka lampu 1 akan hidup dan jika suhu dibawah atau sama dengan 26°C maka lampu 1 dan 2 akan diaktifkan akan diaktifkan hingga suhu kembali normal yaitu antara 27°C - 32°C. Demikian juga untuk sensor kelembaban tanah, jika sensor membaca kelembaban tanah dibawah 60% maka penyiraman tanaman akan dilakukan ke tanah yang terdeteksi kering tersebut. Tiga bidang tanah akan diairi secara terpisah sesuai kondisi kelembaban tanah masing-masing. Demikian lah hasil pengujian secara keseluruhan dan hasil pengujian ini dinyatakan berhasil karena telah bekerja sesuai program yang dibuat.

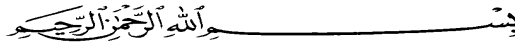
Kata-kata kunci : ATmega 32, DHT 11, Green House, Penyiraman tanaman, RTC, dan YL-69

Abstract

Research has been created to produce a crop watering automation system based on Real Time Clock, Humidity and Soil Temperature levels in Green House based on Microcontroller Atmega 32 which aims to help facilitate the work of farmers and get maximum crop yields. In this case Green House is made using acrylic boards with an area of 80 cm × 50 cm × 50 cm. The component used to detect temperature and humidity is the DHT 11 sensor. The air temperature and humidity control system is carried out by fans and incandescent lamps. Then for watering plants based on the time read in real time used Real Time Clock DS1307, and for soil moisture sensor used sensor YL-69 where soil moisture on the sensor is 0-100%. All data whether it is the current clock and date or the temperature and humidity values will be displayed on the LCD display module 2 × 16. System testing is conducted by observing the system function in some time conducted from 05.00 am to end at 17.30 pm. If the clock shows at 07.05 in the morning and at 17.02 in the afternoon then the watering of plants will be done in all directions. If the DHT 11 sensor detects a temperature above 32°C, the microcontroller activates the ventilation and peltier fans to neutralize the temperature inside the green house. Whereas if the temperature is detected below 27°C and above 26°C then lamp 1 will turn on and if the temperature is below or equal to 26°C then lights 1 and 2 will be activated until the temperature returns to normal which is between 27°C - 32°C. Similarly, for soil moisture sensors, if the sensor reads soil moisture below 60% then watering of plants will be done to the detected dry soil. Three areas of soil will be irrigated separately according to the humidity conditions of each soil. This is the overall test result and the test result is declared successful because it has worked according to the program created.

Keywords: ATmega 32, DHT 11, Green House, Plant Watering, RTC, and YL-69

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur atas karunia Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem Otomatisasi Penyiraman Tanaman Berdasarkan Real Time Clock, Tingkat Kelembaban dan Suhu Tanah Pada Green House Berbasis Atmega32“. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Sains dalam program studi Fisika.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari adanya kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Syahrin Harahap, M.A. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Bapak Dr. Mhd. Syahnan, M.A, selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Bapak, Muhammad Nuh, S.Pd, M.Pd, selaku Ketua Program Studi Fisika dan juga dosen pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Abdullah, S.Si, M.T, selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dengan penuh kesabaran untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Fisika. Terima kasih banyak telah membantu dan meluangkan waktunya untuk membimbing dan berbagi ilmunya kepada penulis.
6. Bapak Suhunan Arif Lubis, SE dan Ibu Marhamah selaku kedua orang tua saya tercinta, dan seluruh keluarga saya yang selalu mendoakan, memberi semangat, motivasi dan mendukung setiap langkah yang penulis tempuh dalam pendidikan.

7. Abangda Fahrul Hanafi yang selalu mendoakan, memberi semangat, motivasi, dan mendukung setiap langkah yang penulis tempuh dalam pendidikan.
8. Teman teman seperjuangan didalam kampus dan diluar kampus (Lisa, Rika, Tunziah, Salfina, Sukma, Dila, Icha, Mely, Vina, Jefri, Fahrurozi) yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
9. Teman–teman Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan angkatan 2016. Semoga sukses di masa mendatang dan berguna bagi agama,bangsa, dan negara.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa berguna bagi pembaca dan bagi penulis sendiri.

Medan, 25 Maret 2020

Penulis,

Rahmi Balqis Lubis

NIM : 0705163049

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Green House.....	6
2.2 Kelembaban Tanah.....	7
2.3 Suhu Udara.....	8
2.4 RTC (<i>Real Time Clock</i>).....	9
2.5 Mikrokontroler	11
2.5.1 Mikrokontroler Atmega 32.....	13
2.6 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	16
2.7 Sensor.....	17
2.7.1 Sensor DHT 11	18
2.7.2 Sensor Kelembaban tanah.....	19
2.8 Relay	20
2.9 Motor Stepper	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	25

3.1.1	Tempat penelitian.....	25
3.1.2	Waktu penelitian	25
3.2	Peralatan dan Bahan Penelitian.....	25
3.2.1	Peralatan	25
3.2.2	Bahan	26
3.3	Blok diagram	27
3.4	Flowchat / Aliran Proses	29
3.5	Perancangan Hardware.....	31
3.5.1	Rangkaian Mikrokontroler ATmega 32	31
3.5.2	RTC DS 1307	33
3.5.3	Sensor Kelembaban Tanah	34
3.5.4	Rangkaian Sensor DHT 11	35
3.5.5	Rangkaian Pompa Air.....	36
3.5.6	Rangkaian Driver / Penguat.....	37
3.5.7	Rangkaian Driver dan Motor Stepper.....	37
3.5.8	Rangkaian Kipas, Peltier dan Lampu Pijar.....	38
3.5.9	Rangkaian Catu Daya	40
3.5.10	Rangkaian Display LCD.....	41
3.5.11	Rangkaian Keseluruhan Sistem	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Hasil penelitian	44
4.2	Pengujian system	46
4.2.1	Pengujian Rangkaian Catu Daya.....	46
4.2.2	Pengujian Sensor Kelembaban Tanah.....	48
4.2.3	Pengujian Sensor Temperatur dan kelembaban Udara	50
4.2.4	Pengujian Mikrokontroler Atmega 32	52
4.2.5	Pengujian Sistem Pompa Air	55
4.2.6	Pengujian Driver/Relay.....	56
4.2.7	Pengujian Display LCD M1608.....	58
4.2.8	Pengujian Alat Secara Keseluruhan	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran pengembangan.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	RTC (Real Time Clock)	10
2.2	Diagram Pin RTC.....	10
2.3	IC Mikrokontroler	13
2.4	Konfigurasi Pin Mikrokontroler Atmega 32	15
2.5	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	17
2.6	Sensor DHT 11.....	19
2.7	Sensor Kelembaban Tanah.....	20
2.8	Bentuk dan Simbol Relay	21
2.9	Struktur Relay	22
2.10	Motor stepper	24
3.1	Blok Diagram Sistem	27
3.2	Diagram Alir (Flowchart) Sistem.....	30
3.3	Rangkaian Mikrokontroler ATmega 32	32
3.4	RTC DS1307	33
3.5	Rangkaian Sensor kelembaban tanah YL-69	34
3.6	Rangkaian Sensor DHT 11.....	35
3.7	Rangkaian Pompa air DC.....	36
3.8	Rangkaian transistor mosfet sebagai driver	37
3.9	Rangkaian stepper motor dan driver	38
3.10	Rangkaian Driver kipas angin dan lampu pijar.....	40
3.11	Rangkaian Catu Daya	41
3.12	Rangkaian Display LCD M1632.....	42
3.13	Rangkaian Keseluruhan sistem Otomatisasi Penyiraman Tanaman.....	43
4.1	Hasil Implementasi dalam ukuran miniature	46
4.2	Pengujian Rangkaian catu daya	47
4.3	Pengujian Sensor YL 69	48
4.4	Pengujian Sensor DHT 11.....	50
4.5	Pengujian pin Mikrokontroler Atmega 32	53

4.6	Gelas Takar	56
4.7	Pengujian Tegangan Basis terhadap Relay	57
4.8	Tampilan Pengujian Display LCD	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
4.1	Tegangan Keluaran Catu Daya	47
4.2	Hasil Pengukuran Sensor YL69 Pertama.....	49
4.3	Hasil Pengukuran Sensor YL69 kedua	49
4.4	Hasil Pengukuran Sensor YL69 kedua	49
4.5	Hasil Pengukuran Sensor DHT 11	51
4.6	Hasil Pengujian Mikrokontroler Atmega 32	54
4.7	Hasil Pengujian Pompa Air.....	55
4.8	Hasil Pengujian Debit Air Permenit.....	56
4.9	Hasil Pengujian Pengaruh Tegangan Basis Terhadap Relay	58
4.10	Hasil Pengujian Secara Keseluruhan	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran
1	Data sheet Atmega 32
2	Data sheet RTC
3	Data sheet Sensor DHT 11
4	Data sheet Sensor YL-69
5	Data sheet Peltier SP 1848
6	Gambar tampilan LCD nilai kelembaban tanah berdasarkan RTC dan Sensor YL-69 setelah dilakukan penyiraman
7	Gambar tampilan LCD nilai suhu dan kelembaban Udara
8	Listring Program Sistem Otomatisasi Penyiraman Tanaman Berdasarkan Real Time Clock, Tingkat kelembaban dan Suhu Tanah Pada Green House Berbasis Mikrokontroler ATmega 32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada Negara agraris seperti Negara Indonesia, pertanian merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting. Saat ini kondisi petani di Indonesia khususnya di daerah perkampungan masih bergantung dengan musim hujan untuk bercocok tanam seperti pada tahun 2019 ada sekitar 250 hektare (Ha) lahan pertanian yang terdapat di wilayah Desa Sri Kuncoro dimana sebagian besar penyiraman lahan pertanian bergantung pada curah air hujan (Redaksi2, 2019)

Para petani di Indonesia kurang memanfaatkan teknologi dalam penyiraman tanaman dan dalam pengolahan lahan, irigasi maupun hasilnya. Selain itu ketergantungan pada cuaca dan kondisi lingkungan membuat hasil dari petani tidak maksimal karena suhu dan kelembaban terkadang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman serta banyaknya serangga-serangga, hama dan hal-hal yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman (Azis Musthafa dkk, 2018).

Perawatan tanaman membutuhkan perhatian khusus karena jika tanaman ini tidak mendapatkan kondisi atau keadaan yang baik maka tanaman tidak akan dapat tumbuh dengan baik misalnya kondisi kelembaban tanah tidak sesuai maka tanaman akan lambat berbuah dan bahkan tidak berbuah atau tanaman akan mebusuk. Selain suhu udara salah satu faktor yang paling mempengaruhi kelembaban tanaman yaitu penyiraman. Penyiraman merupakan suatu hal yang tidak dapat dilepaskan dalam membudidayakan tanaman agar tanaman tersebut dapat tumbuh dengan subur karena kebutuhan air yang cukup sangat diperlukan (Caesar dkk, 2016). Akan tetapi penyiraman tanaman terkadang dilakukan tidak teratur karena ketepatan waktu yang kadang kurang diperhatikan, musim hujan yang tidak bisa dihindari oleh pemelihara tanaman dan apabila pemelihara tanaman memiliki kesibukan lain (M. Zulfikar, 2018).

Kebutuhan akan teknologi yang dapat mempermudah kegiatan manusia khususnya para petani (pemelihara tanaman) merupakan suatu hal yang penting dimasa ini. Oleh karena itu, untuk mempermudah pembudidayaan tanaman dibutuhkan green house dan system control didalamnya. Dimana green house ini dapat mempermudah para petani di Indonesia untuk bercocok tanam pada tumbuhan yang hidup didaerah bersuhu tinggi dan daerah yang bersuhu rendah dapat melindungi tanaman dari hal-hal yang dapat merusak tanaman. Green house dan system kontrol didalamnya juga akan membantu dalam proses perawatan tanaman. Penambahan perangkat otomatisasi ini (system kontrol) pada green house, diharapkan akan mempermudah kegiatan penyiraman tanaman, mengurangi jumlah waktu petani atau pengelola dalam melakukan perawatan tanaman secara langsung, dan mengurangi kekhawatiran ketika pengelola sedang pergi untuk jangka waktu yang lama (Azis Musthafa dkk, 2018).

Sebelumnya para peneliti sudah mencoba membuat beberapa rancang bangun atau system kontrol yang berhubungan dengan penyiraman tanaman dan green house. Dari beberapa jurnal yang telah dibaca, maka penulis dapat menguraikan intisari dari penelitian terdahulu yaitu, M.zulfikar (2018) pada skripsinya yang berjudul “ Perancangan system penyiraman tanaman otomatis berbasis mikrokontroler ATmega328 “ penelitian ini bertujuan untuk merancang prototipe system penyiraman tanaman otomatis yang menggunakan system waktu yang teratur dengan menggunakan mikrokontroler Arduino dan pengaturan waktu penyiraman berbasis RTC (Real time clock). Akan tetapi, pada penyiraman tanaman ini menggunakan bahan yang sederhana, nilai kelembaban tanah tidak diketahui dan penelitian ini tidak menggunakan sensor suhu serta green house melainkan hanya fokus pada penyiraman tanaman saja.

Azis Musthafa, Shoffin Nahwa Utama, Triana Harmini (2018) pada jurnal yang berjudul “ Sistem kontrol suhu ruangan dan penyiraman tanaman bawang merah pada green house dengan smartphone “ penelitian ini bertujuan untuk mempermudah para petani agar dapat memantau kelembaban tanah dan suhu udara pada green house dari

jarak jauh. Akan tetapi, dalam penelitian ini waktu penyiraman tanaman tidak ditampilkan dan sekiranya sensor kelembaban tanah rusak maka tidak ada cadangan yang dapat mengendalikan system penyiraman tanaman yang mengakibatkan terhambatnya proses penyiraman tanaman dan keterbatasan smartphone yang tidak dimiliki oleh para petani serta kurangnya pengetahuan terkait menggunakan smartphone pada petani yang ada dipedalaman sehingga alat ini tidak dapat dinikmati oleh banyak petani.

Andyrus Manik (2017) pada skripsi yang berjudul “ Rancang bangun sistem penyiraman tanaman otomatis pada rumah kaca berbasis Atmega16 “ penelitian ini bertujuan untuk memudahkan penyiraman otomatis pada rumah kaca berbasis Mikrokontroler ATmega 16. Dimana penelitian ini menggunakan sensor suhu udara, sensor suhu tanah dan sensor kelembaban tanah untuk mengendalikan penyiraman tanaman. Akan tetapi dalam penelitian ini waktu penyiraman tanaman tidak ditampilkan dan sekiranya sensor kelembaban tanah rusak maka tidak ada cadangan yang dapat mengendalikan sistem penyiraman tanaman yang mengakibatkan terhambatnya proses penyiraman tanaman.

Dari uraian di atas, maka penulis mencoba membuat green house dengan mengambil judul “ sistem otomatisasi penyiraman tanaman berdasarkan real time clock, tingkat kelembaban dan suhu tanah pada green house berbasis mikrokontroler atmega 32 “ dimana penelitian ini bertujuan untuk mempermudah pekerjaan petani-petani yaitu selain dapat mengatur suhu sendiri sesuai kebutuhan tanaman didalam green house dan dapat melindungi tanaman dari banyaknya serangga-serangga, hama dan hal-hal yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, serta penelitian ini juga dapat mengontrol kelembaban tanah secara otomatis, melakukan penyiraman tanaman secara teratur sesuai waktu yang ditentukan. Dalam penelitian ini para petani juga tidak perlu khawatir terhadap rusaknya sensor kelembaban pada tanah yang menyebabkan terhambatnya penyiraman tanaman yang menyebabkan penyiraman tanaman tidak teratur karena green house ini memiliki 2 sistem kontrol penyiraman tanaman yaitu dengan menggunakan RTC (*Real time clock*) dimana penyiraman

tanaman akan diatur oleh waktu yang ditentukan dan 3 sensor kelembaban tanah dimana penyiraman tanaman akan dilakukan apabila sensor membaca kondisi kelembaban tanah sehingga penyiraman lebih akurat dan hemat dalam penggunaan air. Penelitian ini juga dapat digunakan oleh para petani-petani yang ada di pedalaman desa yang tidak mengerti menggunakan smartphone karena penelitian ini tidak menggunakan aplikasi pada smartphone.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, adapun permasalahan yang dibahas pada penelitian ini yaitu bagaimana merancang sistem otomatisasi penyiraman tanaman berdasarkan real time clock, tingkat kelembaban dan suhu tanah pada green house berbasis mikrokontroler atmega 32?

1.3. Batasan Masalah

Sesuai dengan rumusan masalah dalam penelitian ini maka objek dan fokus pembahasan membatasi kajian pada:

1. Merancang sistem otomatisasi penyiraman tanaman berdasarkan real time clock, tingkat kelembaban dan suhu tanah pada green house berbasis mikrikontroler atmega 32.
2. Sistem pengaturan waktu penyiraman tanaman menggunakan RTC (Real Time Clock) dan sensor kelembaban tanah.
3. Sistem pengaturan suhu ruangan pada green house menggunakan lampu pijar sebagai pemanas ruangan dan kipas dan peltier sebagai pendingin ruangan yang akan memberi kendali pada sensor suhu.
4. Penyiraman tanaman menggunakan spray dan motor stepper sebagai penggerak.
5. Distribusi air menggunakan pompa wiper yang dikendalikan oleh mikrokontroler Atmega 32.
6. Green house dibuat dengan menggunakan papan akrilik denagan luas 80 cm x 50 cm x 50 cm dengan sirkulasi udara dilakukan oleh kipas yang berfungsi untuk menetralkan udara.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem otomatisasi penyiraman tanaman berdasarkan real time clock, tingkat kelembaban dan suhu tanah pada green house berbasis mikrokontroler atmega 32 yang dapat membantu memudahkan pekerjaan para petani serta mendapatkan hasil tanaman yang maksimal.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun penelitian yang dilakukan penulis agar dapat memberikan manfaat yaitu :

1. Untuk mempermudah pekerjaan para petani dalam penyiraman tanaman secara manual.
2. Untuk mempermudah pekerjaan para petani agar tidak tergantung pada cuaca dan untuk melindungi tanaman dari hal- hal yang dapat merusak tanaman sehingga mendapatkan hasil tanaman yang maksimal.
3. Untuk membantu para petani dalam pengaturan kelembaban tanaman agar tanaman tidak busuk dan kekeringan akibat terlalu sering atau kurang dalam melakukan penyiraman tanaman serta dapat membantu memaksimalkan hasil panen melalui cara penyiraman yang tepat.
4. Untuk meningkatkan produktifitas hasil pertanian dengan cara efektif dan efisien.

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

2.1. Green House

Greenhouse adalah bangunan yang dibuat dengan bahan tembus cahaya yang dapat meneruskan cahaya secara optimum untuk memproduksi dan melindungi tanaman dari kondisi iklim yang merugikan bagi pertumbuhan tanaman seperti kondisi hujan dan kemarau yang berkepanjangan yang dapat membuat tanaman menjadi rusak dan merugikan para petani. Tanaman yang dibudidayakan didalam greenhouse biasanya mendapatkan produktifitas yang baik karena di dalam greenhouse memiliki kelebihan berupa lingkungan mikro yang lebih terkontrol dan keseragaman hasil produksi pada setiap tanaman. Fungsi greenhouse di daerah iklim subtropis berbeda dengan iklim tropis, dimana di daerah iklim subtropis greenhouse digunakan untuk mengendalikan lingkungan mikro, sedangkan keberadaan greenhouse di daerah tropis lebih cenderung untuk perlindungan tanaman dari hal-hal yang dapat merusak tanaman seperti serangga, hama, dan menahan air hujan yang jatuh secara langsung ke tanaman, karena hujan yang terus menerus akan membuat beberapa tanaman membusuk dan tidak berkembang dengan baik (Bayu Fahrizal, 2013)

Pada umumnya suhu udara di dalam greenhouse menjadi lebih tinggi dibanding dengan suhu di luar greenhouse dikarenakan perubahan radiasi surya yang masuk kedalam adalah radiasi bergelombang pendek yang memanaskan permukaan di dalam greenhouse kemudian permukaan di dalam greenhouse memancarkan kembali dalam bentuk gelombang panjang. Pada atap greenhouse gelombang panjang ini tidak diteruskan melainkan dipantulkan kembali ke dalam greenhouse. Sehingga, radiasi gelombang panjang ini semakin lama semakin bertambah dan semakin meningkatkan energi yang ada di dalam greenhouse. (Bayu Fahrizal, 2013).

Untuk mengontrol suhu udara yang ada didalam greenhouse penulis menggunakan sensor suhu udara, dimana sensor ini biasanya akan membaca dan

mengirimkan sinyal ke mikrokontroler sehingga apabila suhu didalam ruangan terlalu panas maka kipas akan hidup, dan akan mendinginkan ruangan hingga ke suhu netral. Sebaliknya apabila didalam greenhouse terlalu dingin, maka lampu pijar akan hidup untuk memanaskan ruangan hingga kembali ke suhu netral.

2.2. Kelembaban Tanah

Firman Allah dalam QS Al-A'raf ayat 58 :

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكْدًا ۚ كَذَٰلِكَ
نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ

Artinya : Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.

Dari ayat diatas menjelaskan tanah yang baik akan menumbuhkan tumbuhan yang subur. Tanah yang subur dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya kelembaban sehingga kelembaban tanah penting untuk diperhatikan dalam merawat tanaman agar mendapatkan hasil yang baik.

Kelembaban tanah adalah air yang berada di sebagian atau seluruh pori – pori tanah yang berada di atas water table (permukaan air tanah). defenisi lainnya menyatakan bahwa kelembaban tanah adalah jumlah air yang tersimpan di antara pori – pori tanah. kelembaban tanah sangat dinamis, karena adanya penguapan melalui permukaan tanah, transpirasi dan perkolasi. Kadar air tanah dinyatakan dalam persen volume yaitu persentase volume air terhadap volume tanah. Cara ini mempunyai keuntungan karena dapat memberikan gambaran tentang ketersediaan air bagi tanaman pada volume tanah tertentu.

Cara penetapan kadar air dapat dilakukan dengan cara mengisi air pada tanah yang kering secara perlahan-lahan. Kemudian, Air yang akan memasuki tanah mula-

mula menggantikan udara yang terdapat dalam pori makro dan kemudian pori mikro. Jumlah air yang bergerak melalui tanah berkaitan dengan ukuran pori-pori pada tanah. Air tambahan berikutnya akan bergerak ke bawah melalui proses penggerakan air jenuh.

Untuk dapat mengetahui kondisi kelembaban tanah dapat dilakukan pengukuran menggunakan alat pengukur kelembaban tanah yaitu Soil Tester. Kelembaban tanah sangat berpengaruh pada tanaman. Karena itu kelembaban tanah harus tetap terjaga, apabila tanah terlalu kering maka tumbuhan tidak dapat berkembang dan bisa saja mati begitu pula sebaliknya, jika kelembaban tanah berlebih maka tumbuhan juga tidak dapat berkembang dan dapat menyebabkan tanaman akan membusuk. Akan tetapi, kelembaban tanah yang dibutuhkan setiap tumbuhan biasanya berbeda beda seperti, kaktus yang memiliki kelembaban tanah yang sangat rendah dan strawberry yang memiliki kelembaban tanah yang relatif tinggi (85-95%) (Caesar dkk, 2016).

2.3. Suhu Udara

Keadaan panas yang terjadi pada suatu tempat disebut Suhu Udara. Suhu udara terjadi karen adanya pancaran sinar matahari (radiasi) yang diserap permukaan bumi. Permukaan bumi yang menyerap radiasi matahari suhunya akan naik, sehingga udara yang berada di sekitarnya akan terasa panas. Udara panas yang berasal dari panas permukaan bumi dapat naik ke atas melalui proses konveksi. Konveksi adalah pergerakan udara panas yang naik ke atas (www.sobatmateri.com).

Dalam jurnal Yunus dan Sugiyono, (2011) menjelaskan bahwa keadaan suhu udara pada suatu tempat di permukaan bumi akan ditentukan oleh faktor-faktor sebagai berikut :

a. Lamanya Penyinaran Matahari

Semakin lama matahari memancarkan sinarnya disuatu daerah, makin banyak panas yang diterima. Keadaan atmosfer yang cerah sepanjang hari akan lebih panas daripada jika hari itu berawan sejak pagi.

b. Kemiringan Sinar Matahari

Suatu tempat yang posisi matahari berada tegak lurus di atasnya, maka radiasi matahari yang diberikan akan lebih besar dan suhu udara ditempat tersebut akan tinggi, dibandingkan dengan tempat yang posisi matahari lebih miring dimana suhu udaranya akan rendah. Daerah di permukaan bumi yang selalu menerima sinar matahari miring adalah di daerah lintang tinggi (30 – 60 LU/LS) sehingga di daerah ini relatif lebih dingin daripada di daerah khatulistiwa.

c. Keadaan Awan

Adaya awan di atmosfer akan menyebabkan berkurangnya radiasi matahari yang diterima di permukaan bumi. Karena radiasi yang mengenai awan, oleh uap air yang ada di dalam awan akan dipencarkan, dipantulkan, dan diserap. Oleh karena itu, semakin banyaknya awan maka semakin rendahnya suhu udara di bumi.

d. Keadaan Permukaan Bumi

Perbedaan sifat darat dan laut akan mempengaruhi penyerapan dan pemantulan radiasi matahari. Permukaan darat akan lebih cepat menerima dan melepaskan panas energi radiasi matahari yang diterima di permukaan bumi dan akibatnya menyebabkan perbedaan suhu udara di atasnya begitu juga sebaliknya. Permukaan bumi seperti padang pasir dan permukaan bumi yang terdapat hutan juga dapat mempengaruhi perbedaan suhu udara di suatu daerah. Suhu udara yang ada di daerah padang pasir pada siang hari akan lebih panas dibandingkan di daerah hutan atau daerah tropis.

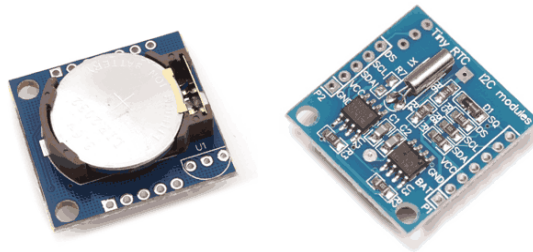
2.4. Real Time Clock (*RTC*)

RTC merupakan IC yang dibuat dari perusahaan Dallas semikonduktor. RTC merupakan chip dengan konsumsi daya rendah. Chip tersebut memiliki kode binary (BCD), jam/kalender (yang ditampilkan secara digital), 56 byte NV SRAM dan komunikasi antarmuka menggunakan serial two wire. RTC akan terus bekerja walaupun catu daya dimatikan karena RTC memiliki catu daya cadangan sendiri atau

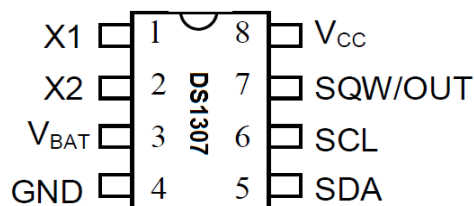
batre backup. Chip RTC ini akan diintegrasikan dengan sebuah mikrokontroler untuk melakukan fungsi kerjanya (Zulfikar dkk, 2016).

RTC juga didefinisikan sebuah modul yang menyediakan informasi jam dan tanggal (waktu) yang dirancang menggunakan komponen elektronik berupa chip yang mampu melakukan proses kerja seperti jam pada umumnya, seperti melakukan perhitungan detik, menit, dan jam serta tanggal. Perhitungan yang dilakukan dihitung secara akurat dan tersimpan secara real time. Rancangan ini menggunakan jenis RTC DS1307. Komunikasi modul RTC dengan mikrokontroler atmega 32 dilakukan secara serial dengan protokol I2C. Terdapat dua bit yang dibutuhkan untuk komunikasi tersebut yaitu 1 bit untuk data dan 1 bit lagi untuk clock (Abdullah dan Masthura, 2018).

Zulfikar dkk (2016) menjelaskan bahwa untuk mengetahui bentuk komponen RTC DS 1307 dan konfigurasi dari pin-pin dari RTC dapat dilihat pada gambar 2.1. dan 2.2.



Gambar 2.1. RTC (*Real Time Clock*)
(Sumber : electronicwings.com, Februari 19, 2021)



Gambar 2.2. Diagram Pin RTC DS1307
(Sumber : learningaboutelectronics.com, Maret 3, 2020)

Fungsi dari Pin DS1307 adalah :

1. VCC digunakan sebagai input dari catu daya 3 volt atau 5 volt.
2. Pin X1, X2 merupakan pin untuk membuat kristal bekerja dengan frekuensi 32.768 kHz.
3. VBAT digunakan sebagai catu daya cadangan ketika arus listrik dari PLN padam
4. GND merupakan negatif dari catu daya.
5. SDA digunakan untuk komunikasi serial data antarmuka
6. SCL adalah serial clock
7. SQW/OUT merupakan sinyal keluaran gelombang kotak terprogram (programmable Square Wave)

2.5. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komponen yang dibuat oleh beberapa vendor diantaranya Intel, Microchip, Winbond, Atmel, Philips, Xemics dan lain-lain. Dari beberapa vendor tersebut, yang paling populer digunakan adalah mikrokontroller buatan Atmel (Andyrus Manik, 2017).

Mikrokontroler berfungsi sebagai pengendali sistem. Mikrokontroler berupa IC dengan banyak pin yang berfungsi sebagai input dan output. Mikrokontroler merupakan sebuah chip IC yang dapat di program sesuai dengan kebutuhan penggunaannya. Seiring dengan kebutuhan rangkaian elektronika yang semakin kompleks untuk memudahkan pekerjaan manusia sehari-hari. Sebuah mikrokontroler sangat di perlukan untuk dapat di fungsikan sesuai dengan kebutuhan dari masyarakat yang semakin beragam. Oleh karena itu perkembangan mikrokontroler saat ini sudah semakin beragam dengan adanya minimum sistem keluarga arduino yg dapat di program lebih mudah di bandingkan membuat minimum sistem atau board mikrokontroler sendiri. Mikrokontroler itu sendiri dikenal sebagai subsistem dari sistem komputer yang merupakan gabungan semikonduktor yang tergabung dalam satu IC atau sering di sebut sebagai chip, sehingga mikrokontroler itu dikenal sebagai

Single Chip Mikrokomputer (Gusti Made Ngurah Desnanjaya dan Ida Bagus Ary Indra Iswara, 2018).

Mikrokontroler memiliki perbedaan dengan personal komputer atau yang sering disebut PC, karena mikrokontroler merupakan subsistem dari sistem komputer yang memiliki tugas lebih spesifik untuk tujuan tertentu, bila dibandingkan dengan personal komputer yang memiliki tujuan yang lebih kompleks. Perbedaan yang lainnya adalah perbandingan kapasitas RAM dan ROM pada mikrokontroler jauh lebih kecil dibandingkan dengan personal komputer. Sebuah mikrokontroler dapat berfungsi atau bekerja bila sudah terdapat program pada chip IC mikrokontroler tersebut. Untuk mengisi program yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dengan tipe data heksa (Hex file) dengan berisikan intruksi atau perintah untuk menjalankan sistem control (Gusti Made Ngurah Desnanjaya dan Ida Bagus Ary Indra Iswara, 2018).

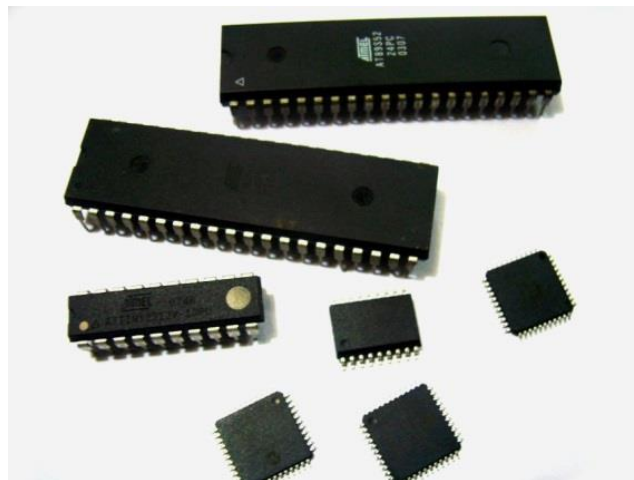
Bila dibandingkan dengan mikroprosesor, mikrokontroler memiliki I/O sedangkan pada Mikroprosesor dibutuhkan komponen tambahan untuk dapat memproses I/O tersebut. Dan pada mikrokontroler terdapat memori internal sebagai media untuk menyimpan program dan data, sedangkan mikroprosesor tidak memiliki memori internal. Berdasarkan keunggulan yang telah disebutkan diatas dan ditambah dengan harga yang murah membuat pengguna rangkaian elektronika mempergunakan mikrokontroler. Mikrokontroler dan mikroprosesor memiliki sistem kerja yang sama yaitu sebagai pengendali. Mikrokontroler dapat disebut pengendali kecil dikarenakan komponen elektronika yang kompleks seperti transistor, IC TTL dan CMOS dapat diperkecil, terpusat dan dikedalikan menggunakan mikrokontroler (Gusti Made Ngurah Desnanjaya dan Ida Bagus Ary Indra Iswara, 2018).

Dengan menggunakan mikrokontroler maka rangkaian elektronika menjadi lebih simple karena sistem dapat lebih mudah di ubah sesuai dengan kebutuhan pengguna atau dimodifikasi. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri, komponen IC TTL

dan CMOS masih tetap diperlukan dikarenakan untuk menambah I/O dan proses dengan kecepatan tinggi. Dapat dikatakan bahwa mikrokontroler merupakan sebuah chip atau mikro ukuran kecil dari sebuah komputer karena terdapat bagian yang langsung dimanfaatkan, antara lain konversi analog ke digital (ADC), konversi analog ke digital (ADC), port serial dan paralel, komparator, dan sebagainya hanya menggunakan minimum sistem yang tidak rumit (Gusti Made Ngurah Desnanjaya dan Ida Bagus Ary Indra Iswara, 2018).

Rancangan ini menggunakan mikrokontroler tipe avr yaitu atmega 32 sebagai pemroses dan pengendali. Fungsi kerja mikrokontroler diprogram terlebih dahulu pada komputer kemudian diubah menjadi kode mesin kemudian diunggah pada mikrokontroler. Pada rancangan ini, mikrokontroler diprogram untuk mendeteksi waktu atau jam dan melakukan aksi pengairan tanaman pada jam-jam tertentu.

Untuk mengetahui bentuk mikrokontroler dapat kita lihat pada gambar 2.3 dibawah ini :



Gambar 2.3. IC Mikrokontroler
(Sumber : Mjalaluddinjabbar, Maret 3, 2020)

2.5.1. Mikrokontroler ATmega 32

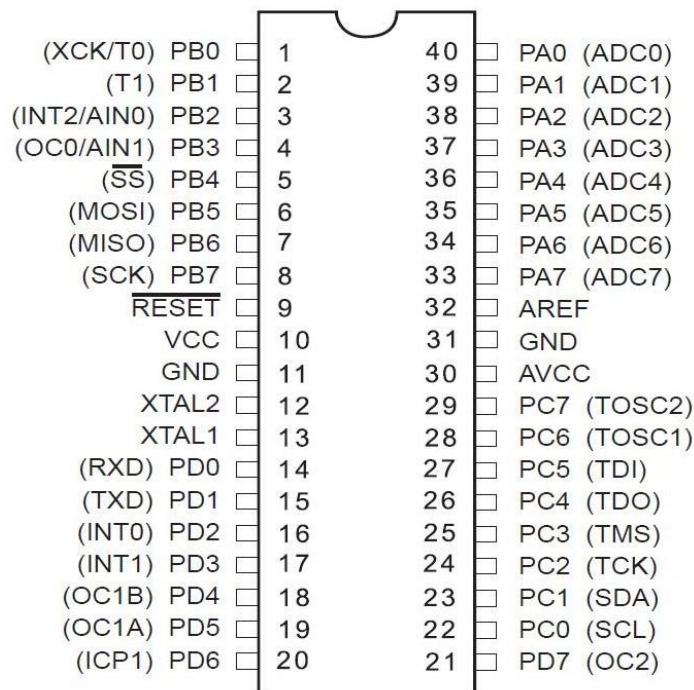
Mikrokontroler ATmega32 adalah mikrokontroler 8 bit dari keluarga AVR dengan kapasitas penyimpanan programmable flash sebesar 32 KB, mikrokontroler ini merupakan sebuah IC mikrokontroler yang dikeluarkan oleh Atmel Corporation

dengan 131 Instruksi yang baik dan dapat dieksekusi dalam siklus satu-jam, 32×8 Register yang dapat dipergunakan untuk mendukung kerja sistem, bekerja pada operasi sepenuhnya statis hingga 16 MIPS throughput di 16 MHz dan multiplier 2-siklus On-chip. Mikrokontroler AVR ATmega32 menggunakan segmen Memory tinggi dengan ketahanan Non-volatile, 32 Kbytes memori program In-System, Self-Programmable flash, 1024Bytes EEPROM, 2 Kbytes SRAM internal, dapat ditulis atau hapus dengan siklus 10.000 Flash / 100.000 EEPROM, penyimpanan data dapat bertahan hingga 20 tahun pada 85°C / 100 tahun pada 25°C. Untuk melihat gambar IC mikrokontroler Atmega 32 dapat dilihat pada gambar 2.2 dan untuk melihat Konfigurasi Pin Mikrokontroler AVR ATmega 32 dapat dilihat pada gambar 2.3 (Gusti Made Ngurah Desnanjaya dan Ida Bagus Ary Indra Iswara, 2018).

Berikut ini adalah Fitur – Fitur yang terdapat pada ATmega32 :

1. High-performance, Low-power Atmel®AVR® 8-bit Microcontroller
2. Advanced RISC Architecture
3. High Endurance Non-volatile Memory segments
4. JTAG (IEEE std. 1149.1 Compliant) Interface
5. Peripheral Features
6. Special Microcontroller Features
7. I/O and Packages
8. Operating Voltages
9. Speed Grades
10. Power Consumption at 1MHz, 3V, 25°C

Untuk mengetahui konfigurasi pin ATmega 32 dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini :



Gambar 2.4. Konfigurasi Pin Mikrokontroler AVR ATmega 32
(Sumber :Taufiq D. S. Suyadhi, Februari 19, 2021)

Pada jurnal Gusti Made Ngurah Desnanjaya dan Ida Bagus Ary Indra Iswara (2018) dituliskan keterangan konfigurasi PIN mikrokontroler AVR ATmega 32, secara umum :

- Pin 1 sampai dengan pin 8 atau Port B merupakan port parallel 8-bit dua arah (bidirectional), yang dapat digunakan untuk general purpose dan special feature.
- Pin 9 sebagai Reset jika terdapat minimum pulse pada saat active low.
- Pin 10 sebagai VCC dihubungkan ke Vcc (2,7 – 5,5 Volt).
- Pin 11 dan 31 adalah GND dihubungkan ke Vss atau Ground.
- Pin 12 sebagai XTAL 2 adalah pin masukkan ke rangkaian osilator internal. Sebuah osilator kristal atau sumber osilator luar dapat digunakan.
- Pin 13 sebagai XTAL 1 adalah pin keluaran ke rangkaian osilator internal. Pin ini dipakai bila menggunakan osilator kristal.

- g. Pin 14 sampai dengan 21 atau Port D adalah 8-bit dua arah (bi-directional I/O) port dengan internal pull-up resistors) digunakan untuk general purpose dan special feature.
- h. Pin 22 sampai dengan 29 atau Port C adalah 8-bit dua arah (bi-directional I/O) port dengan internal pull-up resistors digunakan untuk general purpose dan special feature.
- i. Pin 30 adalah A vcc pin penyuplai daya untuk port A dan A/D converter dan dihubungkan ke Vcc. Jika ADC digunakan maka pin ini dihubungkan ke Vcc.
- j. Pin 32 adalah A REF pin yang berfungsi sebagai referensi untuk pin analog jika A/D Converter digunakan.
- k. Pin 33 sampai dengan 40 atau Port A adalah 8-bit dua arah (bi-directional I/O) port dengan internal pull-up resistors digunakan untuk general purpose.

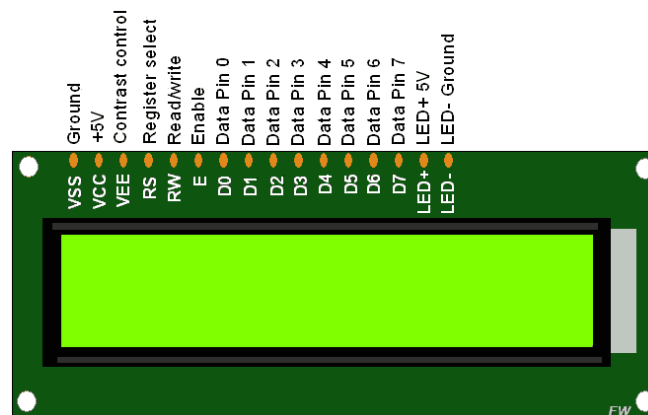
2.6. Liquid Crystal Display (LCD)

LCD adalah suatu jenis media display yang menggunakan Liquid crystal (kristal cair) untuk menghasilkan gambar sehingga sering digunakan dalam bidang elektronika. Display yang digunakan pada rancangan ini adalah display LCD M1632. Display LCD M1632 berfungsi menampilkan jam dan tanggal yang sedang berjalan sekaligus karena Display memiliki kapasitas 2x16 karakter. Pada Display M1632 terdapat input paralel yaitu 8 bit data dan 3 buah bit kontrol. Data dikirim melalui bus data sedangkan bus kontrol hanya untuk mengontrol aliran data.

LCD terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian Backlight (Lampu Latar Belakang) yang berwarna putih dan bagian Liquid Crystal yang tidak dapat memancarkan pencahayaan apapun karena Liquid Crystal sendiri adalah cairan organik yang berada di antara dua lembar kaca yang memiliki permukaan transparan yang konduktif. LCD hanya merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya. Oleh karena itu, LCD memerlukan Backlight untuk sumber cahayanya. Tujuan menggunakan display adalah agar dapat dipantau waktu yang sedang berjalan sesuai atau tidak dengan yang sebenarnya waktu yang ditampilkan adalah waktu yang terbaca pada jam digital RTC, LCD juga untuk menampilkan nilai kelembaban tanah,

dan suhu udara. Untuk mengetahui gambar Liquid Crystal Display (LCD) dapat dilihat pada gambar 2.5 (Dickson Ko, 2018).

Tujuan menggunakan display adalah agar dapat dipantau waktu yang sedang berjalan sesuai atau tidak dengan yang sebenarnya waktu yang ditampilkan adalah waktu yang terbaca pada jam digital RTC, untuk menampilkan nilai kelembaban tanah, dan suhu udara. Kelembaban tanah dan suhu udara akan dibaca oleh sensor masing masing dan akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler sehingga nilai dapat dilihat di LCD.



Gambar 2.5. LCD (*Liquid Crystal Display*)
(Sumber : electronicwings.com, Februari 19, 2021)

2.7. Sensor

Dalam ilmu bahasa sensor memiliki banyak makna, menurut Comprehensive Dictionary of instrumentation and control, sensor didefinisikan sebagai : “ sebuah nama generik untuk sebuah divais yang mendeteksi harga absolut nilai kuantitas fisis atau perubahan harga nilai kuantitas fisis dan mengubah pengukuran menjadi sebuah signal yang berguna untuk indicator maupun instrument pencatat”.

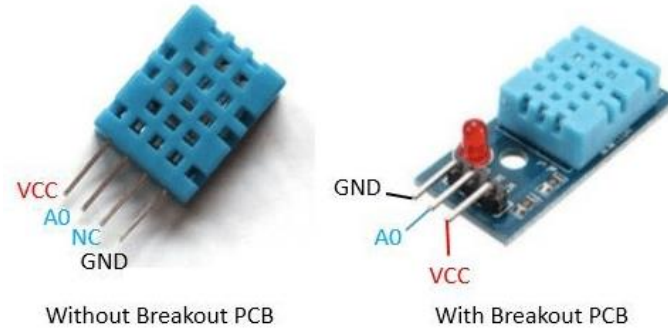
Pada sisi lain, sebuah sensor juga sering di indetikan sebagai sebuah transducer. Transducer didefinisikan sebagai “ elemen atau divais yang menerima informasi dalam sebuah bentuk kuantitas fisis dan mengubahnya menjadi informasi dalam kuantitas fisis yang sama atau yang berbeda “Pengertian ini memiliki cakupan dan

makna yang luas, karena hampir mencakup segala benda. perbedaan nyata yang dapat dilihat dari dua defenisi ini adalah bahwa dalam defenisi transducer tidak terkandung adanya “nilai kuantitas”. Dengan kandungan makna “nilai kuantitas“ sebuah sensor memiliki suatu keluaran yang dapat terkuantifikasi sehingga memiliki kandungan informasi. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sensor Suhu (DHT 11) dan Sensor kelembaban tanah (YL-69) (Setyawan, 2017).

2.7.1. Sensor DHT 11

Sensor DHT 11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang dapat mendeteksi suhu udara dan kelembaban udara yang memiliki output tegangan analog yang dapat di intregasikan pada mikrokontroler. Sensor ini adalah komponen yang mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik yang memiliki tingkat stabilitas sangat bagus karena memiliki produk dengan kualitas terbaik dan respon pembacaan yang cepat serta memiliki kemampuan anti-interference. Sensor DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat dimana koefisien kalibrasinya disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu suhu atau kelembaban, maka module ini membaca koefisien sensor tersebut. Dengan ukurannya yang kecil dan transmisi sinyal yang mencapai hingga 20 meter, membuat produk ini sering digunakan untuk aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban. Sensor ini memiliki 4 kaki pin dimana masing-masing kakiknya terdiri dari VCC, AD, NC, dan GND (Muhammad Yan Eka Aditya dan Hari Wibawanto, 2013).

Untuk mengetahui bentuk sensor serta bentuk kaki sensor DHT 11 dapat dilihat pada gambar 2.7 dibawah ini :

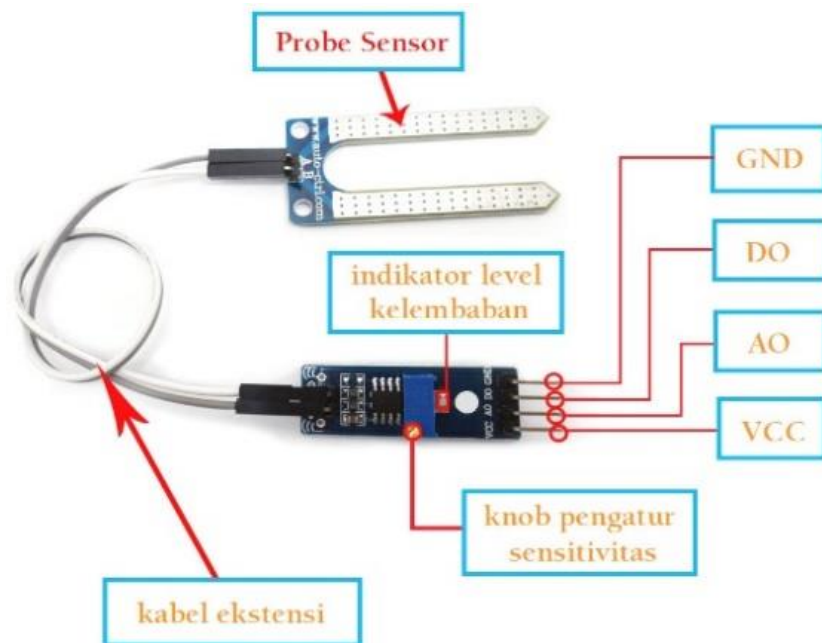


Gambar 2.6. Sensor DHT 11
(Sumber : Nyebarilmu.com, Agustus 10, 2017)

2.7.2. Sensor Kelembaban Tanah

Sensor kelembaban tanah adalah sensor yang dapat mengukur kadar air dan kelembaban pada tanah. Dalam menggunakan sensor kelembaban tanah memanfaatkan rangkaian pembagi tegangan dengan cara mengukur resistansi tanah maka dapat diketahui nilai kelembaban tanah tersebut (Gunawan, Marlina sari, 2018).

Pada jurnal Luthfiyana dkk (2017) “Sensor kelembaban tanah jenis YL-69 merupakan sensor kelembaban yang mendeteksi kelembaban tanah. Sepasang sensor kelembaban tipe YL-69 terdiri probe sensor dan modul yang didalamnya terdapat IC LM393 yang berfungsi untuk proses pembandingan offset rendah yang lebih rendah dari 5mV yang stabil dan presisi. Untuk mengetahui sensor kelembaban tanah YL-69 dapat dilihat pada gambar 2.7



Gambar 2.7. Sensor Kelembaban Tanah YL-69
(Sumber : Kusuma Wardana, Juni 11, 2016)

2.8. Relay

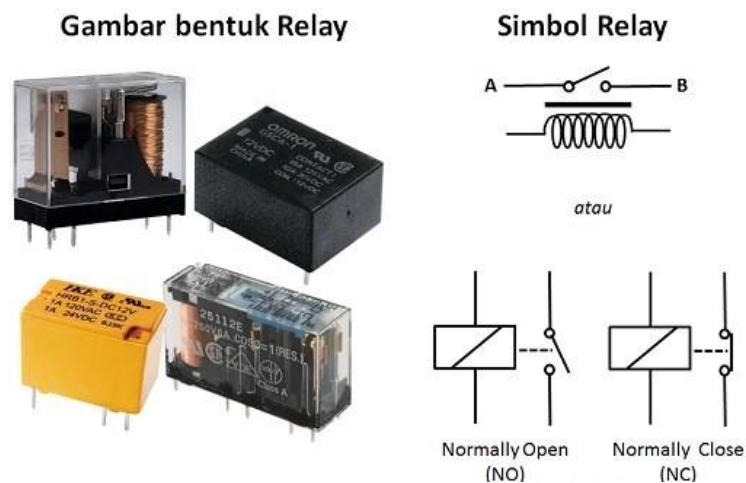
Rancangan ini menggunakan Penguat yang digunakan untuk mengaktifkan pompa air. Tanpa penguat mikrokontroler tidak dapat menghidupkan pompa karena output mikrokontroler hanya 5V dan arus keluarannya sangat kecil. Rancangan ini menggunakan transistor dan relay untuk menghidupkan pompa. Transistor bekerja sebagai saklar untuk mengalirkan atau memutus arus ke relay. Sedangkan relay itu sendiri bertindak sebagai saklar mekanis yang akan mengalirkan arus ac 220V ke pompa. Relay adalah Saklar (Switch) yang dapat mengalirkan arus listrik yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar). Untuk menggerakkan Kontak Saklar, Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik sehingga arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi (M. Shaleh, 2017).

Relay yang paling sederhana adalah relay elektromekanis yang dapat berfungsi memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Singkatnya relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut:

1. Alat yang digunakan gaya elektromekanik untuk menutup (membuka) kontak saklar.
2. Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik.

Dalam pemakaiannya biasanya relay yang digerakkan dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah dioda yang di paralel dengan lilitannya dan dipasang terbalik yaitu anoda pada tegangan negatif (-) dan katoda pada tegangan positif (+). Hal ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat relay berganti posisi dari on ke off yang bertujuan agar tidak merusak komponen di sekitarnya (Andyrus Manik, 2017).

Untuk melihat gambar bentuk, symbol dan struktur relay dapat dilihat pada gambar 2.9 dan gambar 2.10 dibawah ini :

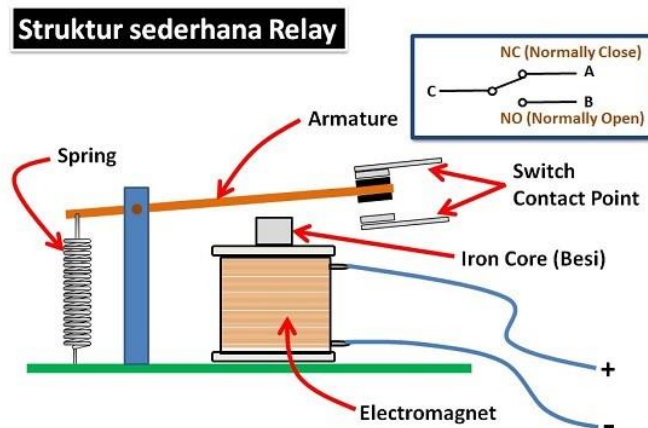


Gambar 2.8. Bentuk dan Symbol Relay
(Sumber : Dickson Ko, Maret 3, 2020)

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. Electromagnet (Coil)

2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring



Gambar 2.9. Struktur Relay
(Sumber : Dickson Ko, Maret 3, 2020)

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

1. Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
2. Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah Pole dan Throw yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah Pole and Throw :

1. Pole : Banyaknya Kontak (Contact) yang dimiliki oleh sebuah relay
2. Throw : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (Contact)

Berdasarkan penggolongan jumlah Pole dan Throw-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :

1. Single Pole Single Throw (SPST) : Relay golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
2. Single Pole Double Throw (SPDT) : Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
3. Double Pole Single Throw (DPST) : Relay golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 Coil.
4. Double Pole Double Throw (DPDT) : Relay golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2 pasang Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (single) Coil. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil.

Selain Golongan Relay diatas, terdapat juga Relay-relay yang Pole dan Throw-nya melebihi dari 2 (dua). Misalnya 3PDT (Triple Pole Double Throw) ataupun 4PDT (Four Pole Double Throw) dan lain sebagainya.

Fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (Logic Function)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (Time Delay Function)

Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (Short) (M. Saleh, 2017).

2.9. Motor Stepper

Motor stepper sering digunakan dalam berbagai aplikasi, digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan jumlah putaran yang tepat atau memerlukan sebagian dari putaran motor. Aplikasi penggunaan motor stepper dapat juga di jumpai dalam

bidang industri atau untuk jenis motor stepper yang berukuran kecil dapat di gunakan dalam perancangan suatu alat mekatronik atau robot, seperti pada perancangan penyiraman tanaman otomatis dimana motor stepper itu sendiri adalah motor yang menggerakkan pipa pvc untuk menyebarkan air agar penyiraman dapat dilakukan secara merata. Cara menjalankan motor stepper adalah dengan mengalirkan arus pada kumparan secara bergilir dan periodik. Dengan urutan arus yang sesuai motor dapat bergerak dan berputar secara beraturan. Untuk mengetahui gambar motor stepper dapat dilihat pada gambar 2.8 (Andyrus, 2017).



Gambar 2.10. Motor Stepper
(Sumber : Rikkiandika, Mei 17, 2016)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu yang dilakukan pada penelitian “sistem otomatisasi penyiraman tanaman berdasarkan real time clock, tingkat kelembaban dan suhu tanah pada green house berbasis mikrikontroler atmega 32” dapat dilihat pada sub-bab di bawah ini :

3.1.1. Tempat Penelitian

Proses rancang bangun sistem otomatisasi penyiraman tanaman mengambil lokasi di Laboratorium Elektronika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Jalan IAIN No. 1 Medan, Sumatera Utara.

3.1.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian “sistem otomatisasi penyiraman tanaman berdasarkan real time clock, tingkat kelembaban dan suhu tanah pada green house berbasis mikrikontroler atmega 32” dilaksanakan pada bulan November – Desember tahun 2020

3.2. Alat dan Bahan Pendukung

Adapun peralatan dan bahan yang digunakan untuk mendukung dan merealisasikan sistem dapat diuraikan sebagai berikut :

3.2.1. Peralatan

1. Perangkat computer
2. Digital voltmeter
3. Alat ukur kelembaban tanah
4. Toolset/perkakas listrik
5. Termometer digital

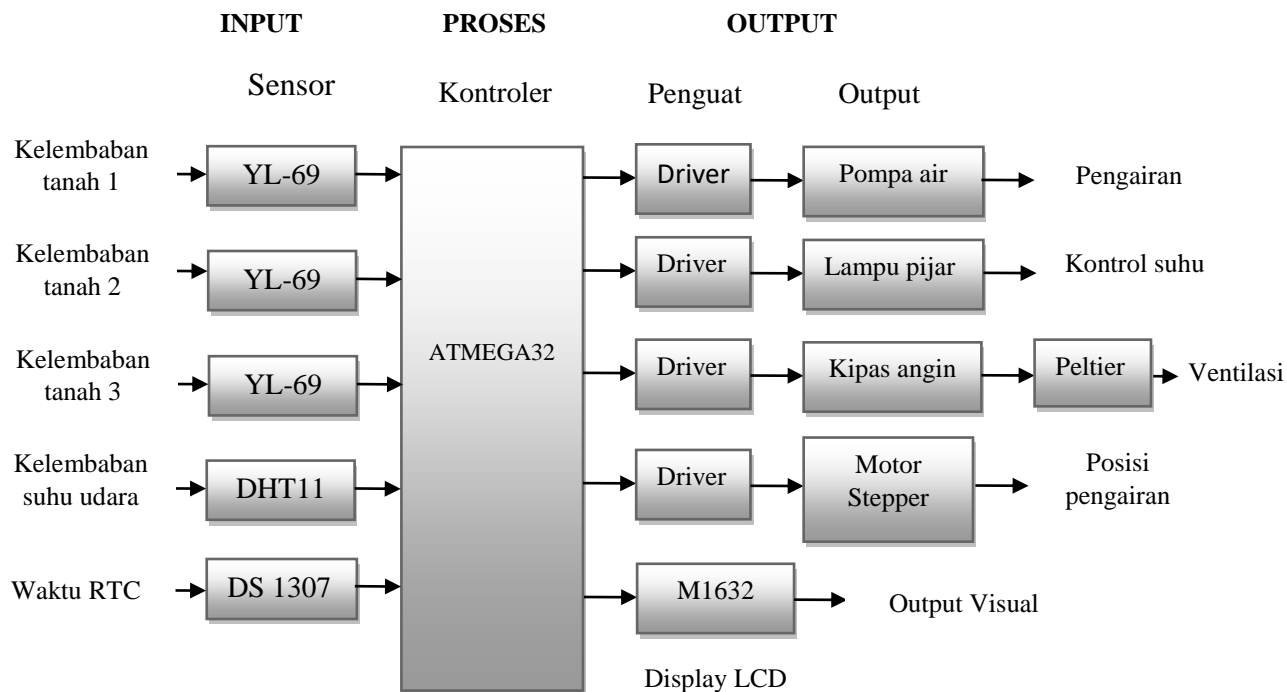
6. Software code vision AVR versi 3.27
7. Software pendukung lainnya

3.2.2. Bahan:

1. Sensor DHT11
2. Sensor YL69
3. Modul RTC DS1307
4. IC mikrokontroler atmega 32
5. Regulator an 7805
6. Komponen pasif (Kapasitor ,Resistor, Dioda)
7. Relay 12V
8. Transistor npn BD139
9. Tansistor mosfet IRF Z44
10. Motor stepper unipolar
11. Trafo Catudaya 12V
12. Pompa wiper DC 12V
13. Lampu pijar 220V
14. Steker Lampu
15. Kipas angin DC12V
16. Peltier SP1848
17. Plat Akrilik 3mm
18. Plat PCD 8 mm
19. Selang air dan sprayer
20. PCB rangkaian dan casis
21. Kabel-kabel dan sebagainya

3.3. Blok Diagram

Untuk lebih mengerti dan mempermudah mengetahui tahapan-tahapan dalam melakukan perancangan suatu sistem maka dibuatlah blok diagram guna untuk membantu dalam menjelaskan dan menganalisa blok diagram sistem secara umum. Blok diagram merupakan gambaran penyederhanaan dari seluruh sistem. Blok diagram dan skematik diagram rangkaian sangat berkaitan pada rancangan suatu sistem. Di bawah ini terdapat blok diagram yang menjelaskan kaitan input, proses dan output secara berurut.

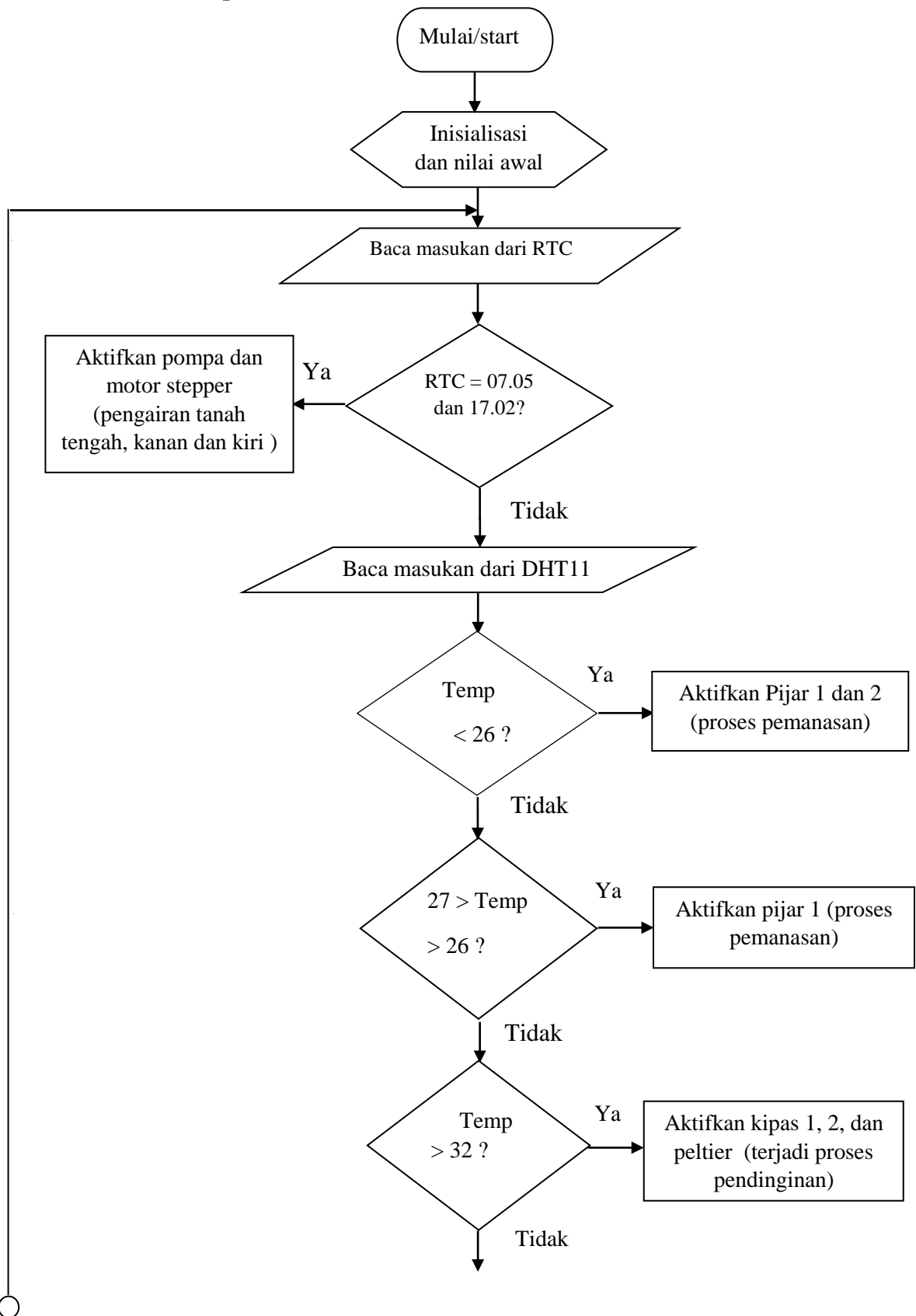


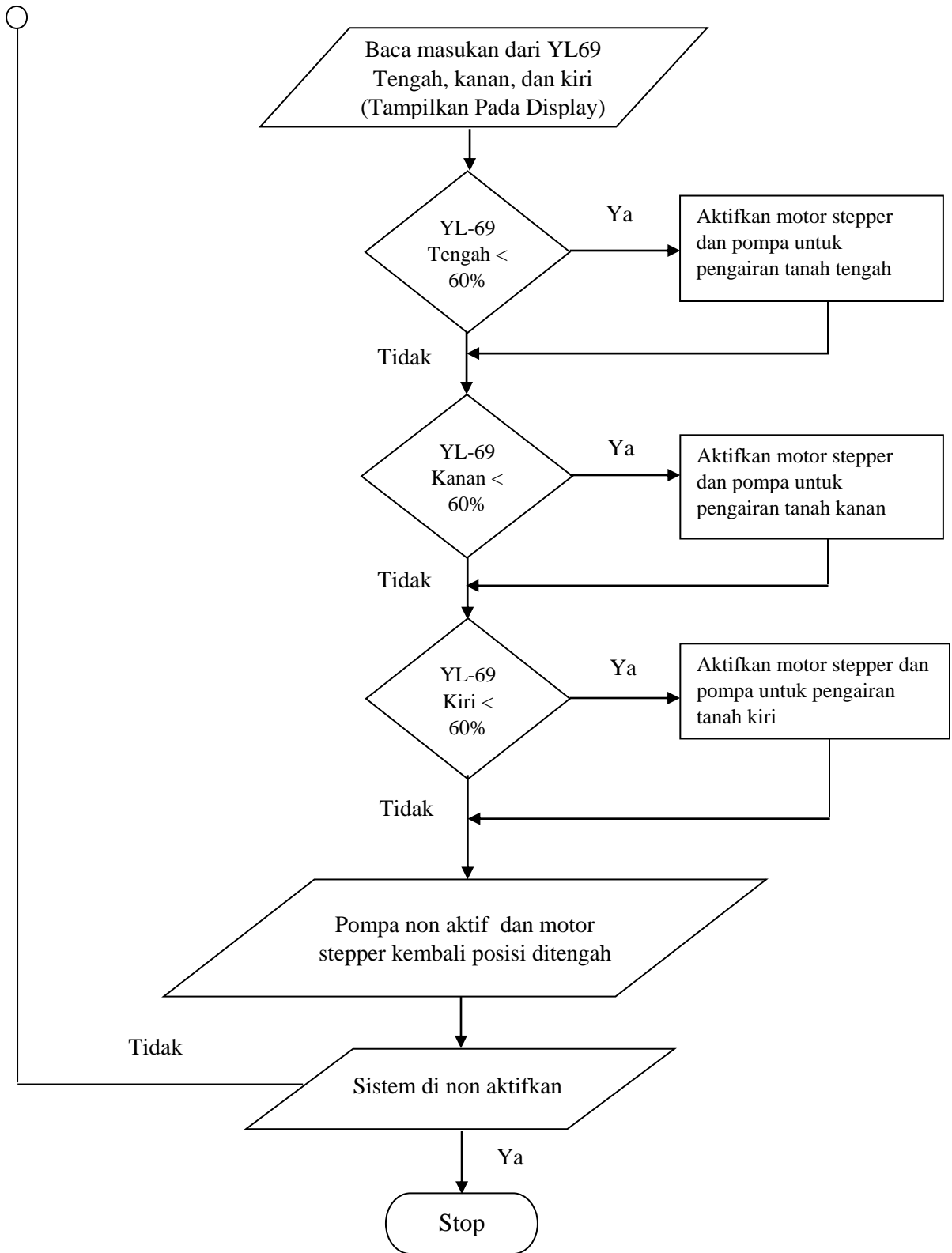
Gambar 3.1. Blok diagram sistem

Diagram pada gambar 3.1. Konfigurasi sistem yang dirancang yaitu konfigurasi input, output dan proses. Masukan adalah input yang diberikan pada sistem kontrol dalam hal ini adalah sensor dan RTC. Pada bagian output terdapat pompa air, kipas ventilasi, peltier, lampu pijar, motor stepper dan display LCD. Pada input, Sensor YL

69 akan membaca kelembaban tanah yang ada disekitar elektroda ketika arus listrik yang mengalir di kedua elektroda melalui tanah dan resistansi sehingga apabila sensor membaca kelembaban tanah maka mikrokontroler akan mengendalikan output pompa air dan motor stepper kapan proses pengairan akan dilakukan, sensor DHT 11 akan merubah besaran suhu menjadi besaran listrik kemudian mikrokontroler akan membaca sensor DHT 11 dan akan mengendalikan output lampu pijar (proses pemanasan) dan output kipas angin serta peltier (proses pendinginan), RTC DS 1307 memberikan informasi waktu sehingga mikrokontroler dapat membandingkannya dengan jadwal yang telah diprogramkan. LCD akan menampilkan setiap nilai yang dihasilkan dari proses pembacaan input dan pengendalian output. Seluruh komponen output dikontrol oleh mikrokontroler atmega 32 sesuai kondisi input yang terdeteksi.

3.4.Flowchart/aliran proses





Gambar 3.2.Diagram alir (Flowchart) sistem

Gambar diagram alir (flowchart) diatas menunjukkan aliran proses yang bekerja dalam program. Berawal dari proses inialisasi dan nilai awal. Kemudian program mulai membaca masukan yaitu jam dari RTC. Jika Jam RTC menunjukkan nilai yang sama dengan jam 07.05 dan 17.02, maka proses pengairan akan dilakukan dengan mengaktifkan pompa dan penyiraman dilakukan keseluruh arah (tengah, kanan, dan kiri). Selanjutnya program juga akan membaca temperatur melalui sensor dht 11. Jika temperatur < 26 , maka lampu pijar 1 dan 2 akan aktif. Jika $27 > \text{temperatur} > 26$, maka lampu pijar 1 akan aktif. Jika temperatur > 32 , maka kipas dan peltier akan aktif. Sehingga proses ini membuat suhu udara mencapai suhu yang ditentukan yaitu 27-32. Demikian juga dengan kelembaban tanah yang dideteksi oleh sensor YL-69. Jika kelembaban tanah < 60 , maka pompa dan motor stepper akan aktif sehingga proses pengairan akan dilakukan. Jika kelembaban tanah ≥ 60 maka pompa dan motor stepper tidak aktif. Demikian lah alir proses sistem selama 1 siklus kerja.

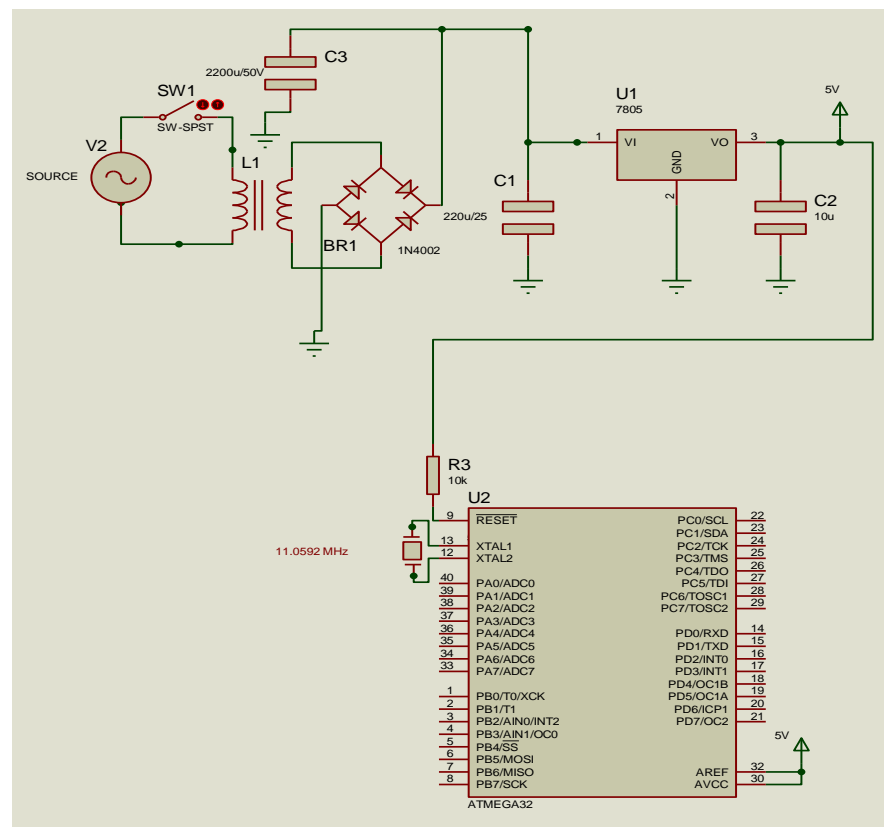
3.5. Perancangan Hardware

3.5.1. Rangkaian Mikrokontroler ATmega 32

Mikrokontroler adalah sebuah komponen yang berfungsi sebagai pengendali sistem. Mikrokontroler berupa IC dengan banyak pin yang berfungsi sebagai input dan output Rancangan ini menggunakan mikrokontroler tipe avr yaitu atmega 32 sebagai pemroses dan pengendali. Fungsi kerja mikrokontroler diprogram terlebih dahulu pada komputer kemudian diubah menjadi kode mesin kemudian diunggah pada mikrokontroler. Pada rancangan ini, mikrokontroler diprogram untuk mendeteksi waktu atau jam dan melakukan aksi pengairan tanaman pada jam-jam tertentu.

Mikrokontroler akan membaca jam pada RTC DS1307 pada PORTB yaitu pada pin 7 dan pin 8. PORTC digunakan untuk mengendalikan display LCD M1632. Sedangkan PORTD untuk mengendalikan stepper motor yaitu pada pin 18, 19, 20 dan 21. DHT11 dihubungkan pada PORTB yaitu pada pin 6 sebagai masukan sensor kelembaban tanah. Atmega 32 diprogram dengan bahasa C pada codevision avr

kemudian diubah kekode mesin (compile) dan diunggah pada mikrokontroler atmega 32. Pada saat mikrokontroler mendapat catudaya 5V akan membuat mikrokontroler mulai bekerja yaitu membaca jam dan membandingkan jam tersebut dengan jadwal yang telah ditentukan dalam program. Pada rancangan ini diprogram beberapa sesi dimulai dari jam 7.05 pagi sampai jam 17.02 sore. Untuk melihat rangkaian mikrokontroler ATmega 32 dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini:



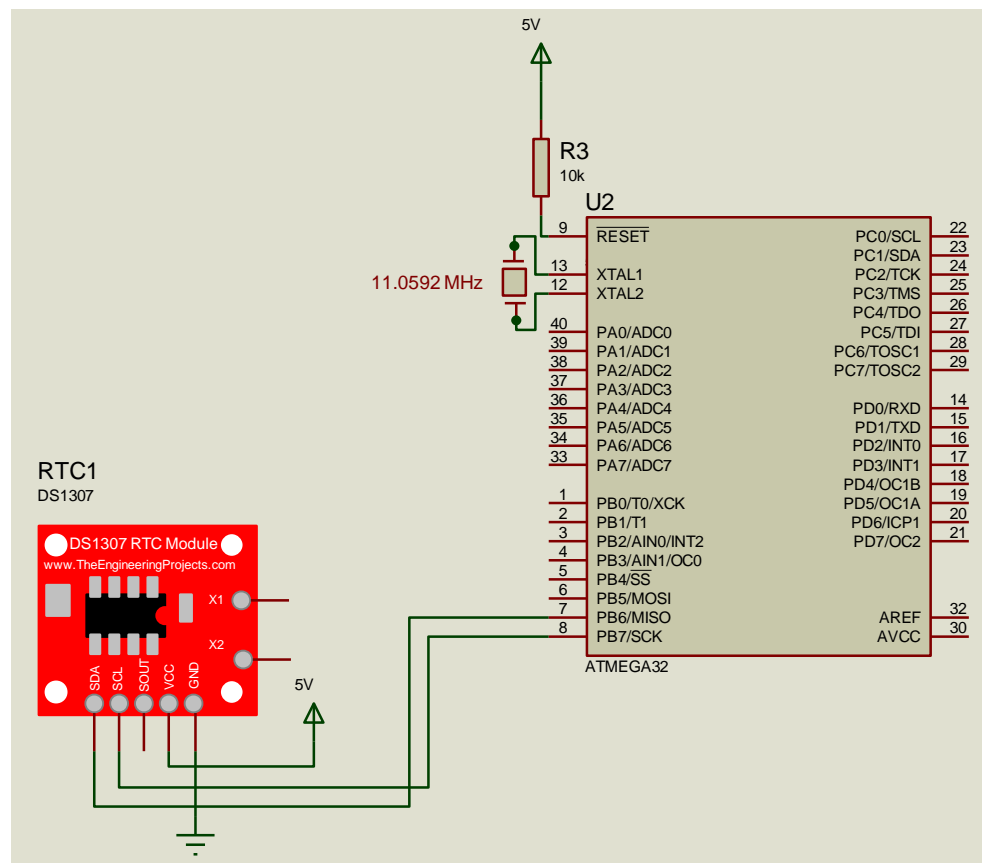
Gambar 3.3. Rangkaian Mikrokontroler ATmega 32

Setiap sesi pengairan akan diaktifkan selama beberapa detik kemudian berhenti. Program juga dibuat agar bekerja jika nilai sensor diluar ambang batas misalnya tanah terlalu kering atau temperatur terlalu tinggi atau terlalu rendah. Jam dibaca melalui port serial I2C pada modul RTC, komponen ini dihubungkan ke PORTB yaitu pada B.6 dan B.7. Sedangkan untuk output ke display, data dikeluarkan melalui PORTC mulai dari port C.0 hingga port C.7 mikrokontroler akan mengaktifkan

pompa dengan memberikan logika 1 pada port B.0. Pada pin ini akan dihubungkan dengan driver yang berfungsi sebagai penguat arus. Selain pompa mikrokontroler juga menghidupkan lampu pijar pada port B.3 dan port B.4, kipas melalui port B.1 dan peltier yang terletak dibelakang kipas untuk menetralsir temperatur.

3.5.2. RTC DS 1307

Rancangan ini menggunakan jenis RTC DS 1307 dimana RTC merupakan jam digital yang akan terus bekerja walaupun catu daya dimatikan karena memiliki catudaya cadangan sendiri atau batre backup. RTC memiliki data jam, menit, detik tanggal, bulan, tahun dan hari yang terus berjalan. Komunikasi modul RTC dengan mikrokontroler atmega 32 dilakukan secara serial dengan protokol I2C. Untuk melihat modul RTC DS 1307 dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini:

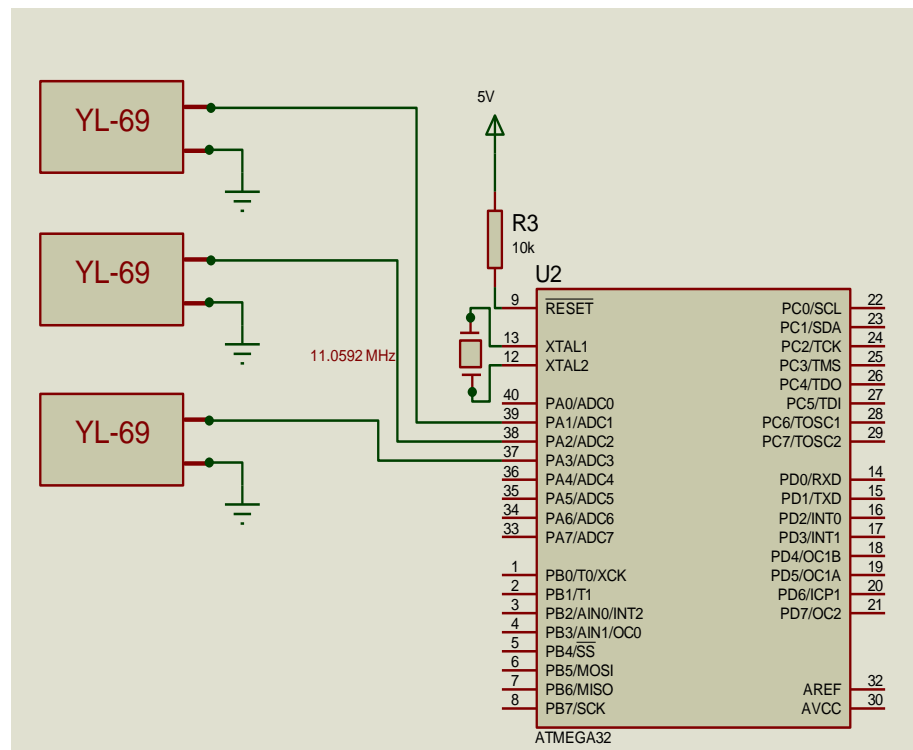


Gambar 3.4. RTC DS1307

Terdapat dua bit yang dibutuhkan untuk komunikasi tersebut yaitu 1 bit untuk data dan 1 bit lagi untuk clock. Pada RTC, SDA dihubungkan ke port B.6, SCL dihubungkan ke port B.7, Vcc dihubungkan ke Vcc dan GND dihubungkan ke Ground.

3.5.3. Sensor Kelembaban Tanah YL-69

Rancangan ini menggunakan 3 Sensor Kelembaban Tanah YL-69, sensor ini merupakan sensor kelembaban tanah yang digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah. Sensor adalah sensor yang membaca kandungan air dalam tanah. Sensor berupa 2 plat yang dilapisi tembaga dan ditusuk kedalam tanah. Untuk melihat modul sensor kelembaban tanah YL-69 dapat dilihat pada gambar 3.5 dibawah ini:



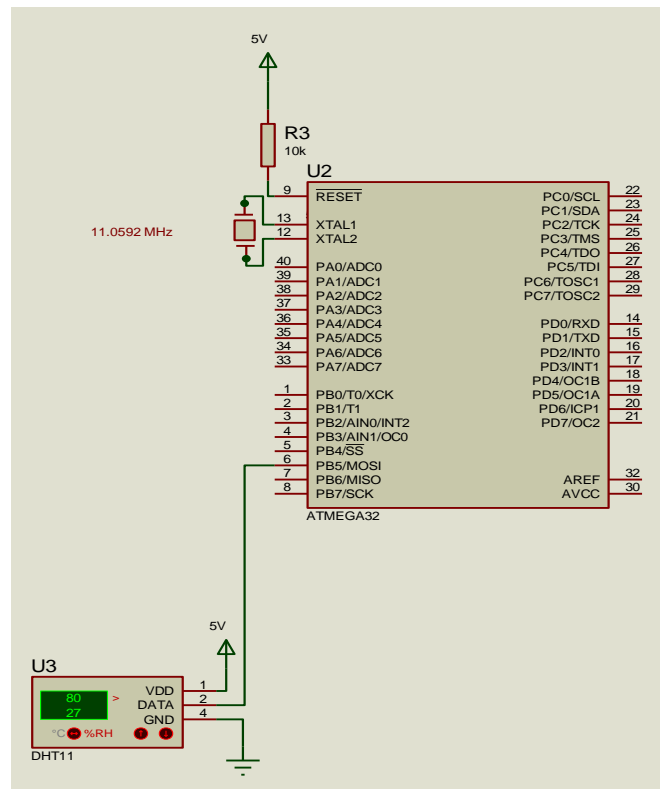
Gambar 3.5. Modul Sensor kelembaban tanah YL-69

Prinsip kerja sensor ini berdasarkan daya hantar listrik didalam tanah akibat air, makin besar kandungan air makin besar hantaran listrik sehingga tegangan yang dikeluarkan lebih kecil. Berdasarkan tegangan tersebut dapat dikalibrasi ke tingkat

kelembaban tanah sehingga memberikan suatu prosentase air didalam tanah. Tegangan keluaran adalah analog sehingga output sensor diberikan pada masukan analog pada pin 40 atau port A.0. Komponen-komponen sensor YL-69 ini dihubungkan pada PORTA yaitu pada A.1, A.2, dan A.3.

3.5.4. Rangkaian Sensor DHT 11

DHT 11 merupakan sensor kelembaban udara dan temperatur. Namun pada aplikasi ini hanya dibaca temperatur udara untuk mengendalikan suhu udara disekitar tanaman. DHT 11 adalah sensor digital dengan 1 output data serial yang mengeluarkan data suhu dan kelembaban udara. Sensor menggunakan interface data serial periferil interface sehingga hanya menggunakan 1 bit untuk komunikasi dengan mikrokontroler. Untuk melihat rangkaian sensor DHT 11 dapat dilihat pada gambar 3.6 dibawah ini:

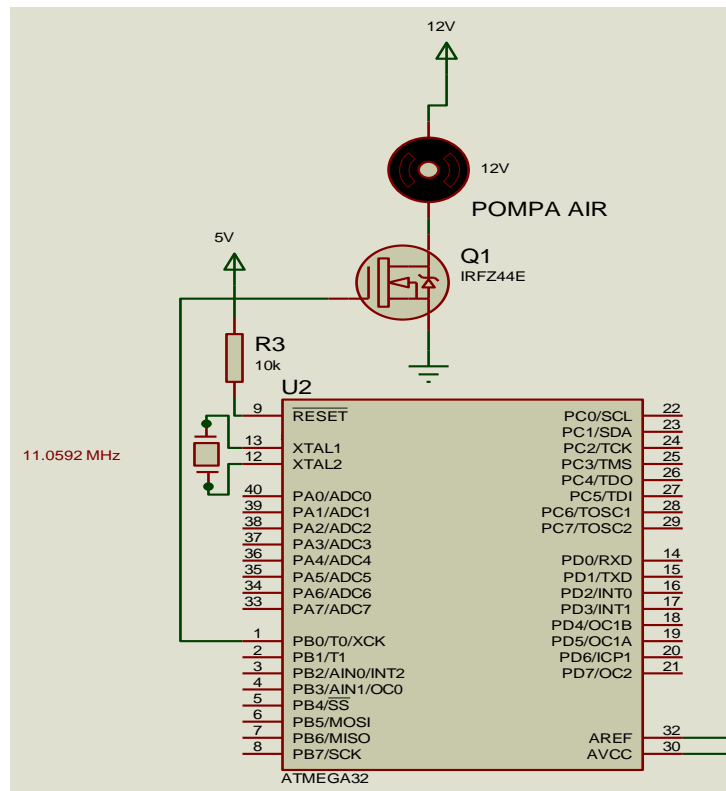


Gambar 3.6. Rangkaian Sensor DHT 11

Nilai output sensor telah terkalibrasi sehingga tidak perlu kalibrasi ulang saat membacanya. Output tersebut diberikan pada masukan mikrokontroler pada pin 3 port B.2.

3.5.5. Rangkaian Pompa air

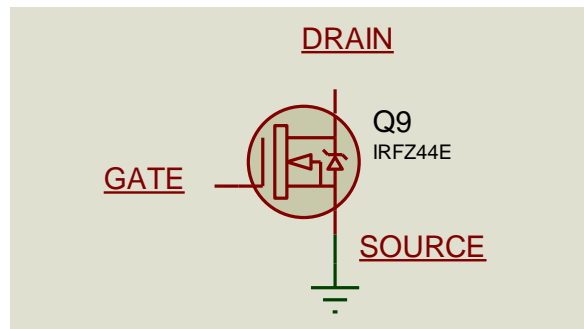
Pompa air merupakan suatu komponen yang berfungsi memindahkan massa atau volume air dari satu titik ke titik lain dengan cara menghisap dan menyemburkan air. Tipe pompa yang digunakan adalah pompa wiper. Pompa digerakkan oleh listrik arus searah sehingga dibutuhkan driver yang sesuai. Pompa dialirkan dari wadah air ke selang air kemudian disebarkan ke tanah. Selang air dibuat sedemikian rupa sehingga bisa dipasang pada motor stepper agar dapat menggerakkan selang dan menyebarkan air pada posisi penyiraman. Untuk melihat rangkaian pompa air dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah ini:



Gambar 3.7. Rangkaian Pompa air DC

3.5.6. Rangkaian Driver / penguat

Rancangan ini menggunakan Penguat yang digunakan untuk mengaktifkan pompa air. Tanpa penguat mikrokontroler tidak dapat menghidupkan pompa karena output mikrokontroler hanya 5V dan arus keluarannya sangat kecil. Rancangan ini menggunakan transistor Mosfet yaitu IRF Z44 sebagai penguat untuk mengaktifkan pompa DC. Mosfet bekerja sebagai saklar untuk mengontrol pompa yaitu hidup atau mati. Sesuai dengan rangkaian dibawah ini gate transistor mosfet dihubungkan dengan pin output mikrokontroler yang ada pada pin 1 yaitu pada PORTB.0. Untuk melihat rangkaian mosfet dapat dilihat pada gambar 3.8 dibawah ini:



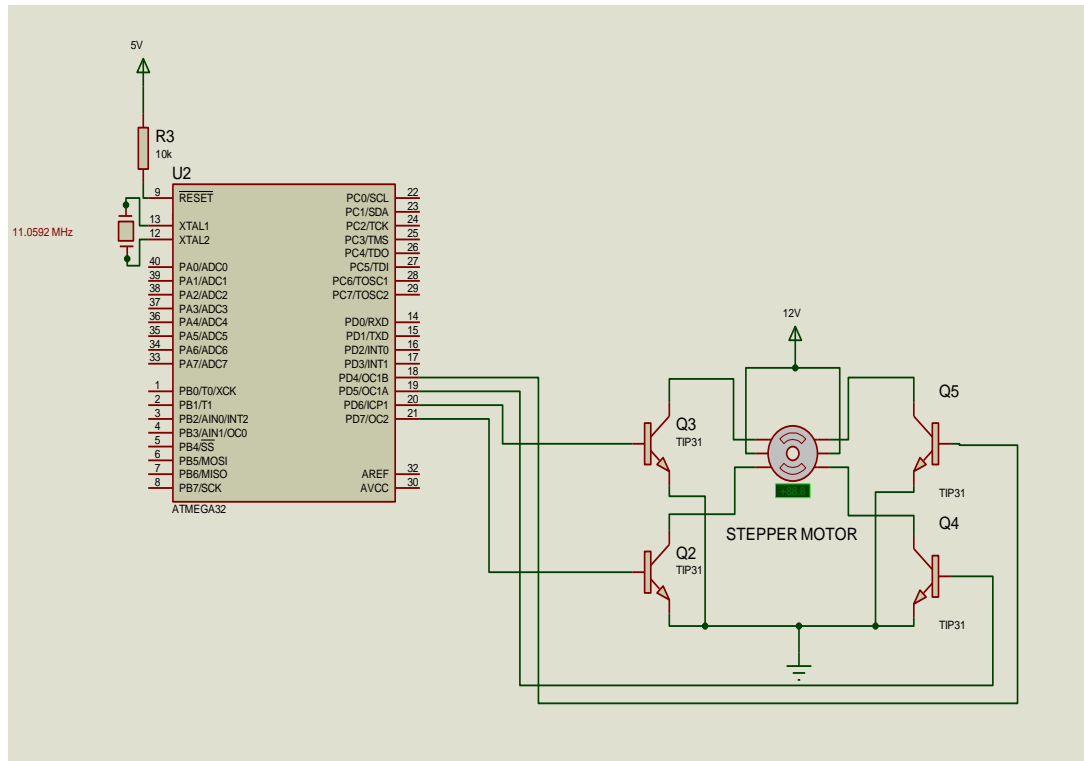
Gambar 3.8. Rangkaian transistor mosfet sebagai driver

Drain dipasang pada salah satu kaki pompa dan source mosfet digroundkan. Kaki pompa yang lain dipasang pada Vcc 12V. Saat gate mosfet bertegangan 0 mosfet akan off karena tidak ada bias diinputnya. Sedangkan jika diberi logika 1 atau 5V mosfet akan jenuh dan on sehingga arus akan mengalir ke pompa dan pompa akan menghisap air dari tangki air.

3.5.7. Rangkaian Driver dan motor stepper

Driver motor stepper adalah penguat arus yang terbuat dari transistor npn. Terdapat 4 buah transistor TIP 31C yang dipasang paralel untuk 4 kumparan stepper. Sedangkan motor stepper itu sendiri adalah motor yang menggerakkan pipa pvc untuk menyebarkan air. Hubungan penguat arus dengan motor stepper terlihat pada

gambar 3.9 berikut ini dimana semua kolektor transistor dihubungkan pada kumparan motor stepper dan emitor terhubung dengan ground. Sedangkan semua basis terhubung dengan output mikrokontroler atmega 32.



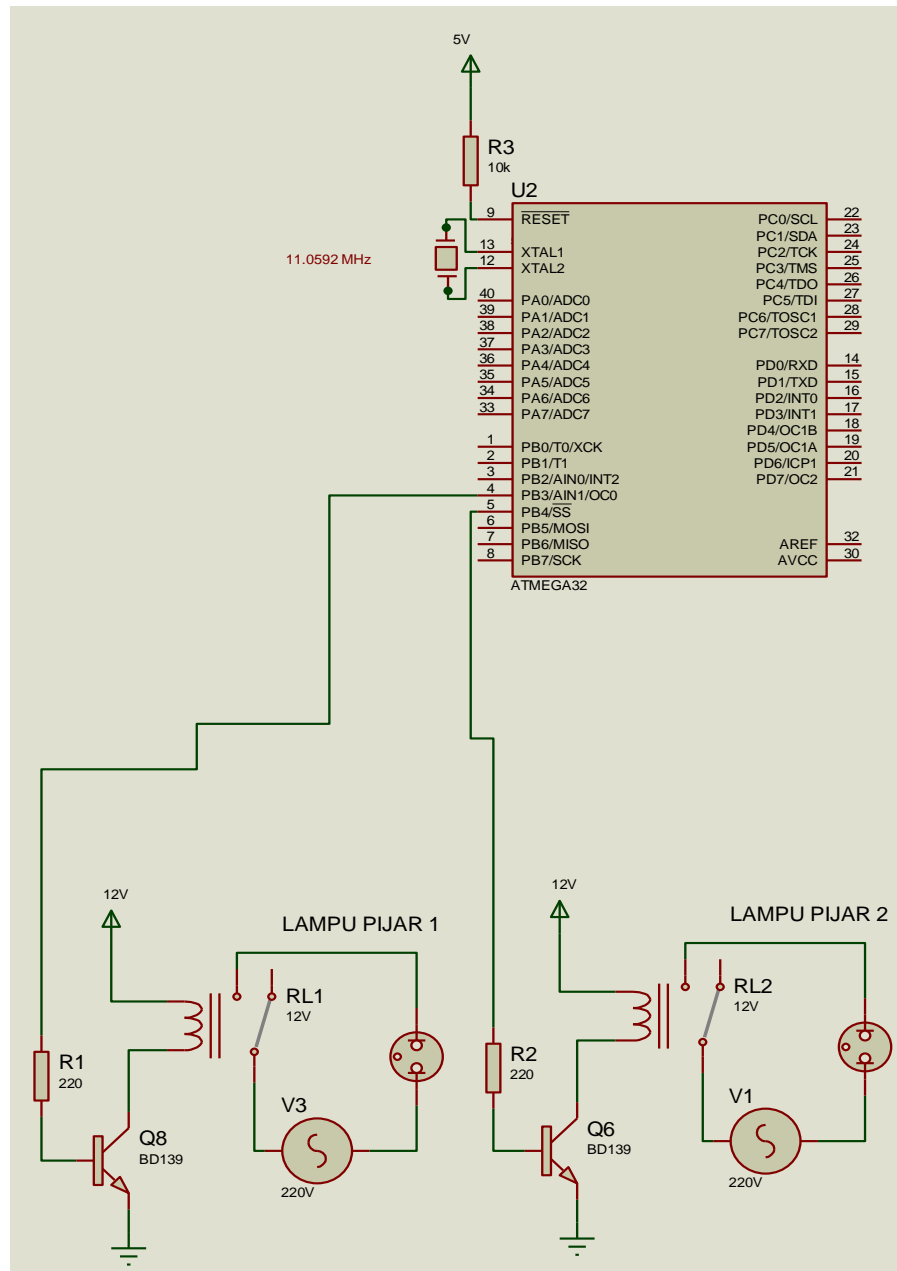
Gambar 3.9. Rangkaian stepper motor dan driver.

Cara menjalankan motor stepper adalah dengan mengalirkan arus pada kumparan secara bergilir dan periodik. Dengan urutan arus yang sesuai motor dapat bergerak dan berputar secara beraturan. Komponen motor stepper terhubung pada PORTD yaitu pada D.4, D.5, D.6, dan D.7.

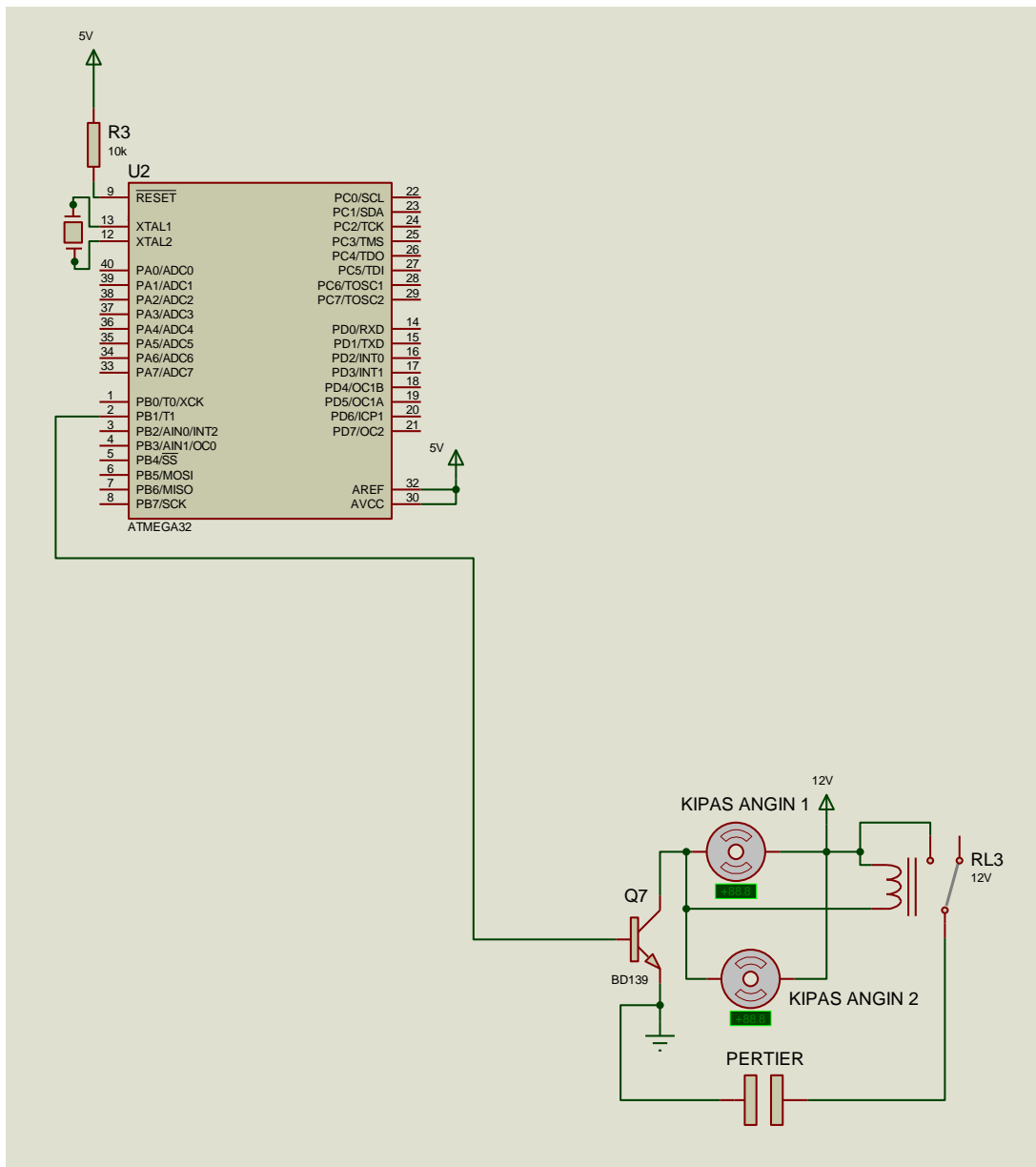
3.5.8. Rangkaian Kipas, peltier dan lampu pijar

Rancangan ini menggunakan Kipas angin, peltier dan lampu pijar sebagai komponen pengatur temperatur udara disekitar tanaman atau rumah kaca. Jenis peltier yang digunakan dalam penelitian ini adalah SP1848. Kipas angin dan peltier berfungsi untuk menurunkan suhu jika terlalu panas dan lampu pijar berfungsi untuk menaikkan suhu jika suhu terlalu dingin sehingga suhu udara didalam green house

mencapai suhu yang ditetapkan. Lampu dan kipas angin diaktifkan oleh penguat arus transistor. Kedua komponen tersebut terhubung pada PORTB yaitu pada kipas terhubung ke port B.1 dan pada lampu pijar terhubung ke port B.3 dan B.4 dengan perantara transistor. Berikut adalah gambar 3.10 rangkaian driver kipas dan lampu pijar yang digunakan dalam sistem.



3.10a. Rangkaian Lampu Pijar



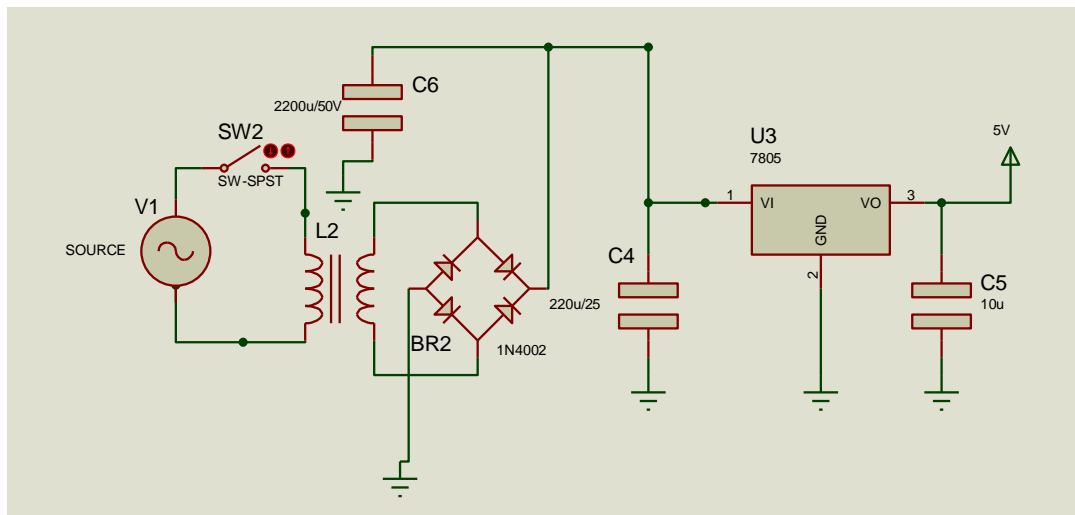
3.10b. Rangkaian Kipas dan peltier

Gambar 3.10. Rangkaian Driver kipas angin, peltier dan lampu pijar.

3.5.9. Rangkaian catu daya

Rancangan ini menggunakan catudaya, catudaya yang digunakan adalah step down dan penyerah. Step down adalah sebuah komponen berupa trafo atau transformator. Trafo akan menurunkan tegangan dari 220V menjadi 12V dengan

prinsip induksi tegangan. Tegangan 12V masih berupa tegangan AC. Oleh karena itu dibutuhkan proses penyerahan dengan dioda dan kapasitor. Rangkaian catu daya ini terhubung pada Port B.0. Rangkaian catu daya dapat dilihat pada gambar 3.11 dibawah ini.



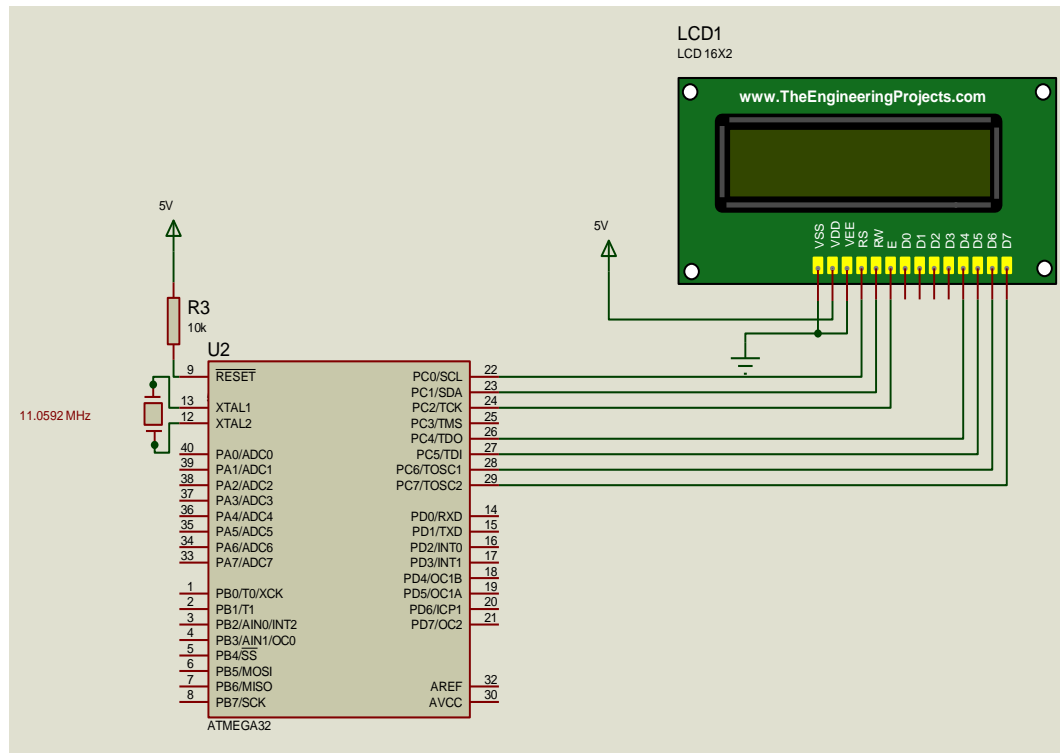
Gambar 3.11. Rangkaian catu daya .

3.5.10. Modul Display LCD

Display yang digunakan pada rancangan ini adalah display LCD. Display LCD berfungsi menampilkan jam dan tanggal yang sedang berjalan serta menampilkan nilai suhu dan kelembaban. Tujuan menggunakan display adalah agar dapat dipantau suhu dan kelembaban serta waktu yang sedang berjalan sesuai atau tidak dengan yang sebenarnya waktu yang ditampilkan adalah waktu yang terbaca pada jam digital RTC. Display memiliki kapasitas 2x16 karakter sehingga dapat menampilkan jam dan tanggal sekaligus.

Display dikendalikan oleh mikrokontroler secara langsung melalui PORTC yaitu RS dihubungkan ke C.0, RW dihubungkan ke C.1, E dihubungkan ke C.2, D4 dihubungkan ke C.4, D5 dihubungkan ke C.5, D6 dihubungkan ke C.6, D7 dihubungkan ke C.7. Display M1632 memiliki input paralel yaitu 8 bit data dan 3

buah bit kontrol. Data dikirim melalui bus data sedangkan bus kontrol hanya untuk mengontrol aliran data. Gambar berikut adalah bentuk display LCD jenis M1632 yang digunakan pada rangkaian. Modul Display LCD dapat dilihat pada gambar 3.12 dibawah ini :

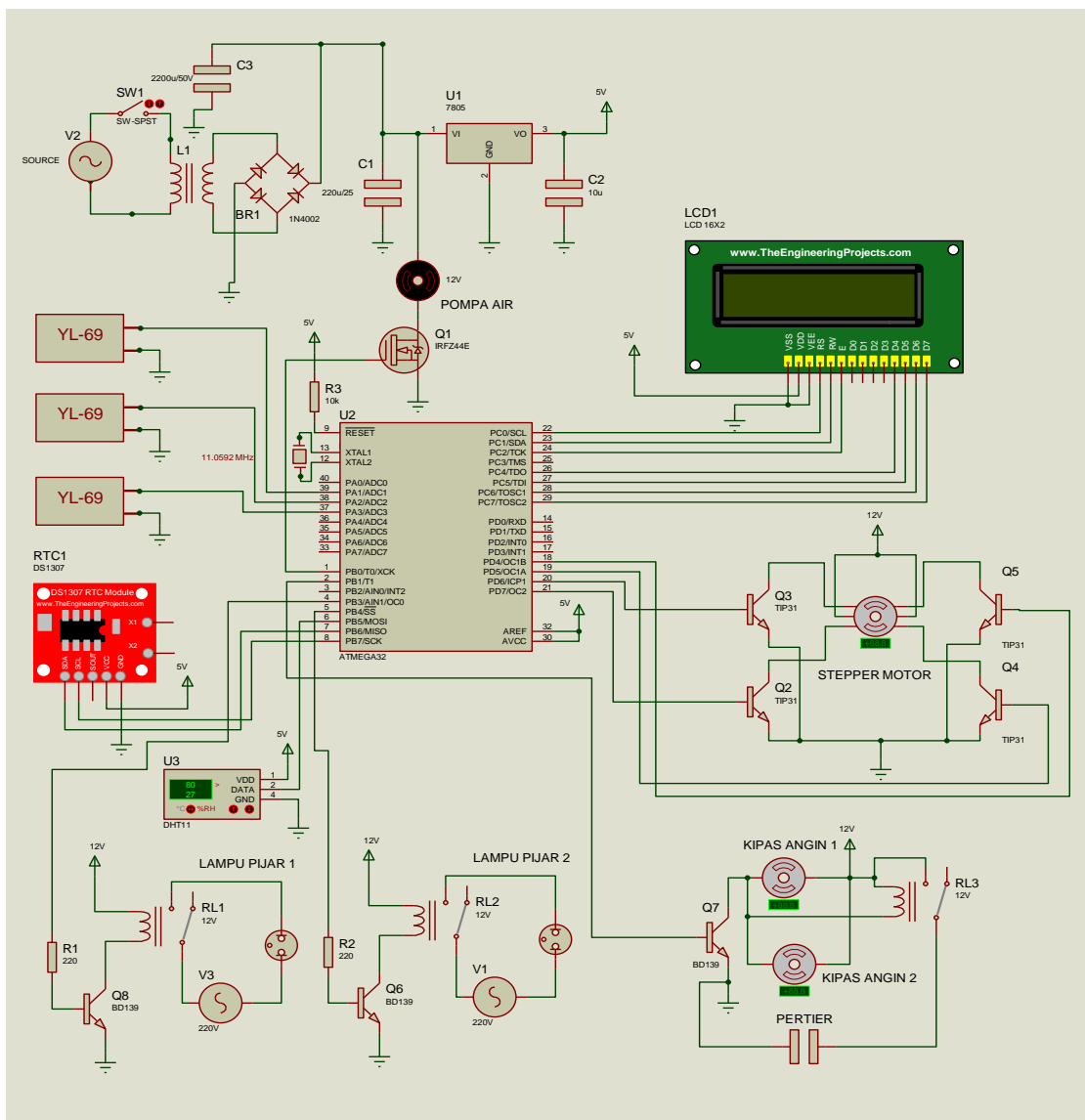


Gambar 3.12. Modul Display LCD M1632

3.5.11. Rangkaian keseluruhan sistem

Gambar 3.12 adalah gambar keseluruhan sistem yaitu rangkaian kontrol pengairan otomatis berbasis mikrokontroler atmega 32. Terlihat semua hubungan antara RTC, mikrokontroler, driver, display, sensor, motor, pompa dan pengatur suhu. Integrasi semua komponen tersebut yang membentuk fungsi kerja sebagai sistem pengairan otomatis. Input yaitu dari RTC terhubung pada pin 7 dan 8 yaitu masukan I2C sedangkan output ke driver dihubungkan pada pin 1, 2, 3 dan sebagian pada port D mikrokontroler seperti terlihat pada gambar. Saat diaktifkan catudaya

dari trafo akan mensuplai arus ke rangkaian setelah penyearahan. Tegangan 12V diberikan pada relay sedangkan untuk mikrokontroler dan sensor dihubungkan dengan 5V yaitu dari output regulator 7805. Saklar pada bagian catudaya berfungsi untuk mematikan sistem. Pada bagian input selain RTC terdapat sensor suhu dht 11 dan sensor kelembaban tanah yaitu YL69. Sedangkan output selain pompa terdapat display LCD, motor stepper, kipas angin, peltier dan lampu pijar. Semua proses diatur oleh mikrokontroler berdasarkan waktu dan kondisi sensor.



Gambar 3.13. Rangkaian keseluruhan sistem otomatisasi penyiraman tanaman

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil penelitian

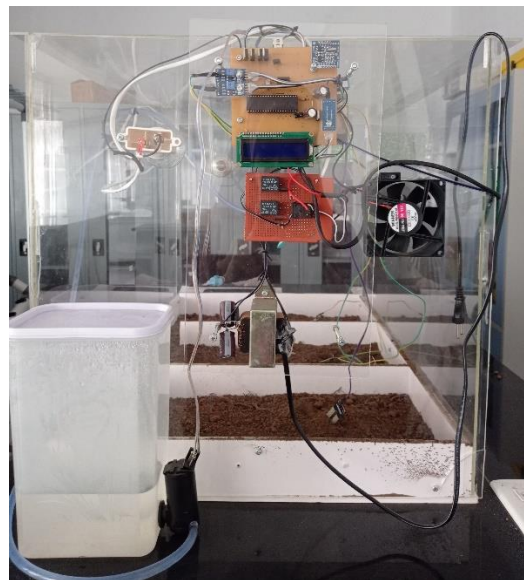
Hasil penelitian adalah sebuah sistem yang berfungsi sebagai sistem pengairan perkebunan green house otomatis. Alat dibangun dengan beberapa komponen elektronik dan pompa air. Cara kerja alat adalah berdasarkan kelembaban tanah dan waktu atau jam yang telah diprogram pada mikrokontroler. Sensor kelembaban tanah digunakan mendeteksi kadar air dalam tanah dan memberi informasi pada mikrokontroler sedangkan jam digital digunakan untuk menentukan waktu kapan harus dilakukan pengairan. Misalnya jika Tanah terlalu kering atau jadwal telah sampai maka pompa akan dihidupkan secara otomatis oleh mikrokontroler sampai tanah cukup lembab kembali. Selain itu sistem juga dilengkapi dengan sensor kelembaban dan temperatur udara. Komponen ini digunakan untuk menjaga agar kelembaban dan temperatur udara disekitar tanaman tetap stabil. Untuk itu selain pengairan, alat juga dilengkapi dengan alat sirkulasi udara dan lampu pijar yang berfungsi memberikan penyiaran serta mengontrol suhu ruangan. Basis dari sistem adalah sebuah mikrokontroler AVR yaitu atmega 32. Mikrokontroler berkerja sesuai program yaitu membaca situasi atau keadaan tanah dan udara sekitar kemudian mengontrolnya agar tetap stabil pada kondisi yang telah ditentukan.

Sistem yang dirancang memiliki tiga bagian atau daerah yang harus diatur kelembabannya secara terpisah atau dengan kata lain terdapat 3 bidang tanah yang diairi secara terpisah karena perbedaan kelembaban. Untuk itu, alat juga dilengkapi sebuah mekanisme untuk menggerakkan nosel pengairan ketitik tertentu. Sebagai penggerak mekanis digunakan motor stepper yaitu motor yang digerakkan berdasarkan jumlah step (langkah) sehingga dapat mudah mencapai posisi yang diinginkan. Motor dikontrol oleh mikrokontroler keposisi pengairan dengan perantara penguat arus mosfet. Motor akan membawa head nosel yang telah terpasang pada selang pompa ketitik pengairan. Sampai pada titik tersebut barulah pompa bekerja.

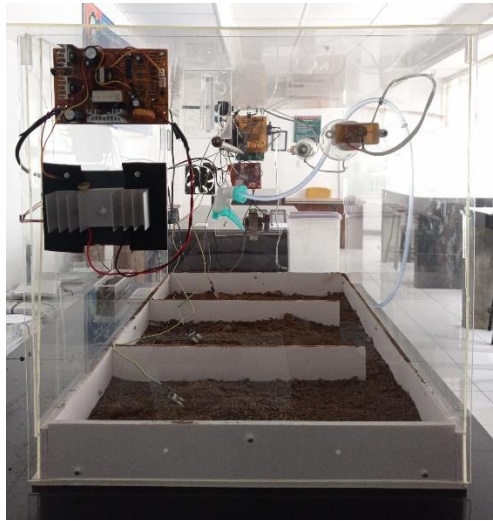
Sampai tahap ini, proses perancangan dan perakitan telah selesai dan siap diuji coba. Pengujian akan dilakukan bertahap mulai dari pengujian masing-masing komponen hingga pengujian keseluruhannya. Berikut adalah tahap pengujian yang dilakukan pada komponen dan rangkaian.



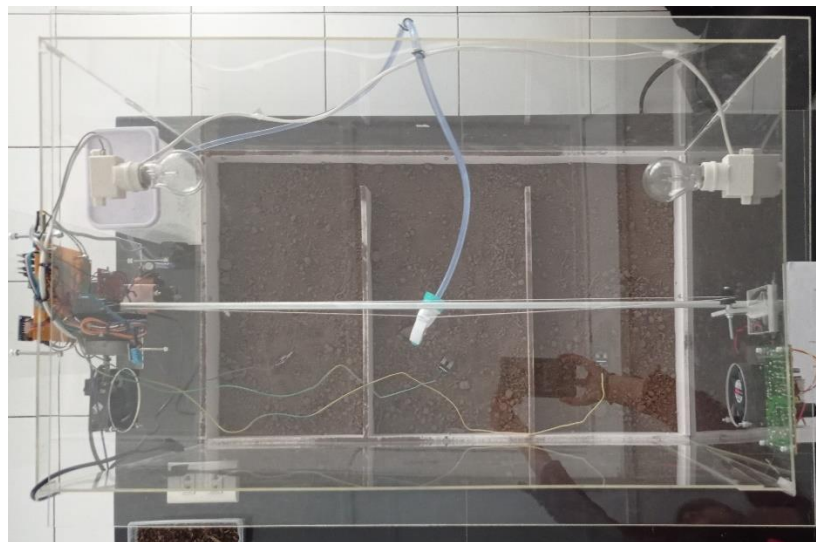
Gambar 4.1.a Miniatur tampak depan



Gambar 4.1.b Miniatur Tampak Samping Kiri



Gambar 4.1.c Miniatur tampak samping kanan



Gambar 4.1.d Miniatur Tampak Atas

Gambar 4.1 Hasil Implementasi dalam ukuran miniatur

4.2. Pengujian sistem

4.2.1. Pengujian Rangkaian Catu Daya

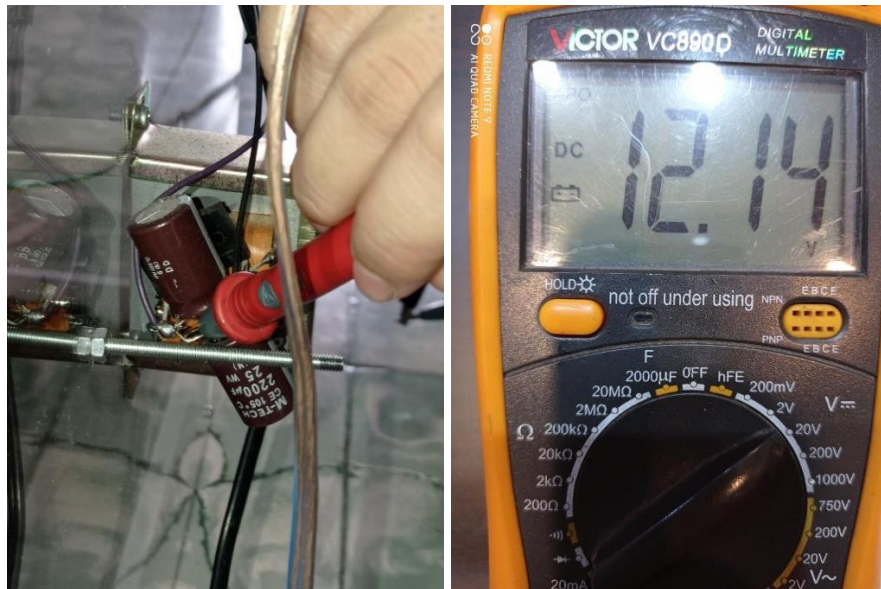
Catu daya merupakan sumber daya yang utama untuk menghidupkan sistem pengairan yang dirancang. Nilai tegangan keluaran yang dibutuhkan dari catudaya adalah 5V dan 12V DC. Tegangan 12V diperoleh dari adaptor yang digunakan sedangkan untuk mendapatkan tegangan 5V digunakan IC regulator LM7805. Jenis

IC LM78XX digunakan untuk mendapatkan tegangan yang stabil sebagai tegangan masukan pada mikrokontroler. Setelah catu daya dirangkai kemudian keluaran catu daya diuji beberapa kali dan hasilnya adalah seperti yang terlihat pada Tabel 4.1. Nilai tegangan keluaran dari catudaya sudah memenuhi dari nilai tegangan yang dibutuhkan untuk menjalankan mikrokontroler Atmega 32 adalah sebesar 4,5-5,5 V.

Tabel 4.1. Tegangan keluaran catu daya

Pengujian	Tegangan 7805	Tegangan Adaptor
1	5,06 V	12,17 V
2	5,06 V	12,14 V
3	5,05 V	12,18 V

Dengan tiga kali pengukuran diatas yang memberikan nilai yang hampir sama maka dapat dinyatakan bahwa catu daya tersebut telah memenuhi syarat untuk digunakan pada alat dan pengujian catu daya berhasil dilakukan. Berikut gambar pengujian pengukuran tegangan catu daya. Untuk melihat gambar pengujian rangkaian catu daya dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini



Gambar 4.2 Pengujian Rangkaian catu daya

4.2.2. Pengujian sensor kelembaban tanah

Pada pengujian ini akan dilakukan pengukuran terhadap sensor kelembaban tanah yaitu dengan mengukur tegangan keluaran sensor dan membandingkannya dengan alat ukur kelembaban analog. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui respon tegangan terhadap kelembaban karena kelembaban dapat merubah tegangan pada sensor, hal ini terjadi ketika sensor membaca kelembaban tanah yang ada disekitar kedua elektoda maka arus listrik yang mengalir di kedua elektroda melalui tanah dan resistansi akan menentukan kelembaban pada tanah. Hal ini juga berkaitan pada hukum Ohm yaitu :

$$V = I \times R$$

Dimana : V = tegangan (V)

I = arus listrik (A)

R = resistansi/hambatan (Ω)

Terdapat 3 buah sensor yang digunakan sehingga ada 3 pengukuran dengan 3 data berbeda. Tegangan keluaran sensor diukur dengan voltmeter dan dicatat setiap perubahannya. Kelembaban diatur dengan memberikan air secara bertahap. Pada awalnya dicari tanah yang kering, untuk menyakinkan agar tanah kering dilakukan penjemuran selama 1 hari. Setelah kering maka uji coba baru dapat dilakukan. Ukur tanah dengan alat ukur kelembaban analog kemudian ukur tegangan keluaran sensor kelembaban YL69 dan catat. Naikkan tingkat kelembaban secara bertahap hingga maksimal dengan menambahkan air, catat setiap perubahan output sensor. Berikut adalah gambar pengujian sensor kelembaban tanah YL 69 dan hasil pengukuran yang dilakukan pada sensor kelembaban tanah YL69.



Gambar 4.3 Pengujian Sensor YL 69

Untuk mengubah nilai kelembaban tanah yang diukur oleh alat ukur analog menjadi nilai presentase dapat digunakan rumus :

$$\text{Persentase } P = \frac{P}{\text{Total}} \times 100 \%$$

Dimana : P = nilai kelembaban tanah pada alat ukur analog (0-10)

Total = jumlah nilai kelembaban tanah pada alat ukur (10)

Nilai persentase P pada alat ukur analog tabel 4.2 :

$$\text{Persentase } P = \frac{1,9}{10} \times 100 \%$$

$$= 0,19 \times 100\%$$

$$= 19\%$$

Tabel 4.2 Hasil pengukuran sensor YL69 pertama

Alat ukur analog	Sensor YL69
19%	4,94V
31%	4,56V
46%	3,83V
55%	3,27V
65%	2,41V
73%	1,89V
82%	1,51V
87%	1,22V

Nilai persentase P pada alat ukur analog tabel 4.3 :

$$\text{Persentase P} = \frac{3,1}{10} \times 100 \%$$

$$= 0,31 \times 100\%$$

$$= 31\%$$

Tabel 4.3 Hasil pengukuran sensor YL69 kedua

Alat ukur analog	Sensor YL069
19%	4,73V
31%	4,53V
46%	3,72V
55%	3,29V
65%	2,35V
73%	1,77V
82%	1,43V
87%	1,02V

Nilai persentase P pada alat ukur analog tabel 4.4 :

$$\text{Persentase P} = \frac{4,6}{10} \times 100 \%$$

$$= 0,46 \times 100\%$$

$$= 46\%$$

Tabel 4.4 Hasil pengukuran sensor YL69 ketiga

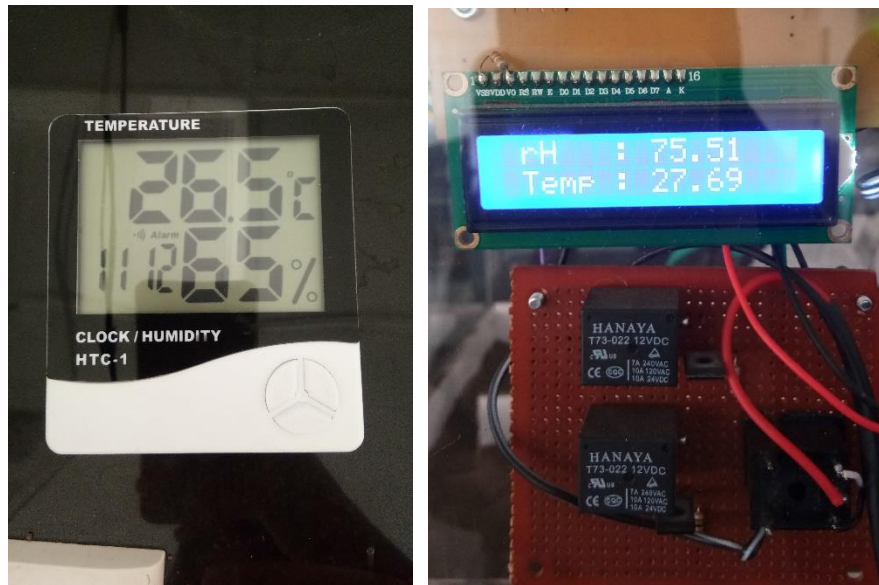
Alat ukur analog	Sensor YL69
19%	4,69V
31%	4,50V
46%	3,78V
55%	3,21V
65%	2,33V
73%	1,76V
82%	1,65V
87%	1,19V

Dari tabel hasil pengukuran sensor YL 69 diatas dapat dilihat setiap perubahan tegangan pada sensor sehingga dapat disimpulkan sensor berkerja dengan baik karena resistansi berbanding terbalik dengan tegangan sehingga semakin tinggi suatu kelembaban maka semakin kecil tegangan pada sensor.

4.2.3. Pengujian sensor temperatur dan kelembaban udara

Sensor untuk mendeteksi kelembaban dan temperatur udara adalah sensor DHT 11. Sensor ini merupakan sensor yang memiliki output digital yang telah terkalibrasi, sehingga dalam pengujian ini dilakukan pembacaan sensor dan membandingkan nya dengan alat ukur umum. Untuk menguji sensor tersebut maka harus dibuat program di mikrokontroler kemudian dibaca melalui display LCD. Berikut adalah gambar

pengujian sensor DHT 11 dan hasil dari pengujian sensor kelembaban dan temperature. Untuk melihat gambar dan tabel pengujian dapat dilihat pada gambar 4.5 dan tabel 4.5



Gambar 4.5 Pengujian sensor DHT 11

Tabel 4.5 Hasil pengukuran sensor DHT 11.

Waktu	Alat ukur temperatur(°C)	Alat ukur kelembaban (%)	Temperatur dht11 (°C)	Kelembaban dht11 (%)	% Ralat Temperatur suhu	% Ralat Kelembaban
6:00	26,9	59%	27,1	58%	0,74	1,69
7:00	27,0	59%	27,6	58%	2,22	1,69
8:00	28,3	63%	28,1	62%	0,70	1,58
9:00	29,6	61%	29,2	63%	1,35	3,27
10:00	30,3	59%	30,2	56%	0,33	5,08
11:00	31,1	58%	29,9	57%	3,85	1,72
12:00	31,2	61%	29,9	63%	4,16	3,27
13:00	31,1	65%	31,3	62%	0,64	4,61

14:00	30,8	68%	30,1	65%	2,27	4,41
15:00	30,2	70%	30,3	71%	0,33	1,42
16:00	29,8	72%	29,9	73%	0,33	1,38
17:00	30,2	69%	29,9	68%	0,99	1,44
18:00	29,1	67%	29,4	63%	1,03	5,97
19:00	28,9	67%	28,2	64%	2,42	4,47
20:00	28,7	72%	28,5	68%	0,69	5,55
21:00	28,3	71%	28,1	69%	0,70	2,81
22:00	28,1	66%	27,9	67%	0,71	1,51
23:00	26,5	65%	27,6	75%	4,15	15,3
24:00	27,2	66%	27,6	69%	1,47	4,54

Keterangan :

Tabel diatas merupakan data pengukuran sensor dht 11 dibandingkan dengan pengukuran manual dengan alat ukur analog. Untuk melihat perbandingan antara alat ukur analog dengan sensor DHT 11 maka diukur dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Ralat} = \left| \frac{T_{\text{praktek}} - T_{\text{teori}}}{T_{\text{teori}}} \right| \times 100\%$$

Dimana : T_{praktek} = alat ukur sensor DHT 11

T_{teori} = alat ukur digital

Pada pukul 06:00 (Suhu)

$T_{\text{praktek}} = 27,1 \text{ } ^\circ\text{C}$

$T_{\text{teori}} = 26,9 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$\% \text{ Ralat} = \left| \frac{T_{\text{praktek}} - T_{\text{teori}}}{T_{\text{teori}}} \right| \times 100\% = \left| \frac{27,1 - 26,9}{26,9} \right| \times 100\% = \left| \frac{0,2}{26,9} \right| \times 100\% = 0,74 \%$$

Pada pukul 06:00 (Kelembaban)

$$T_{\text{praktek}} = 58 \%$$

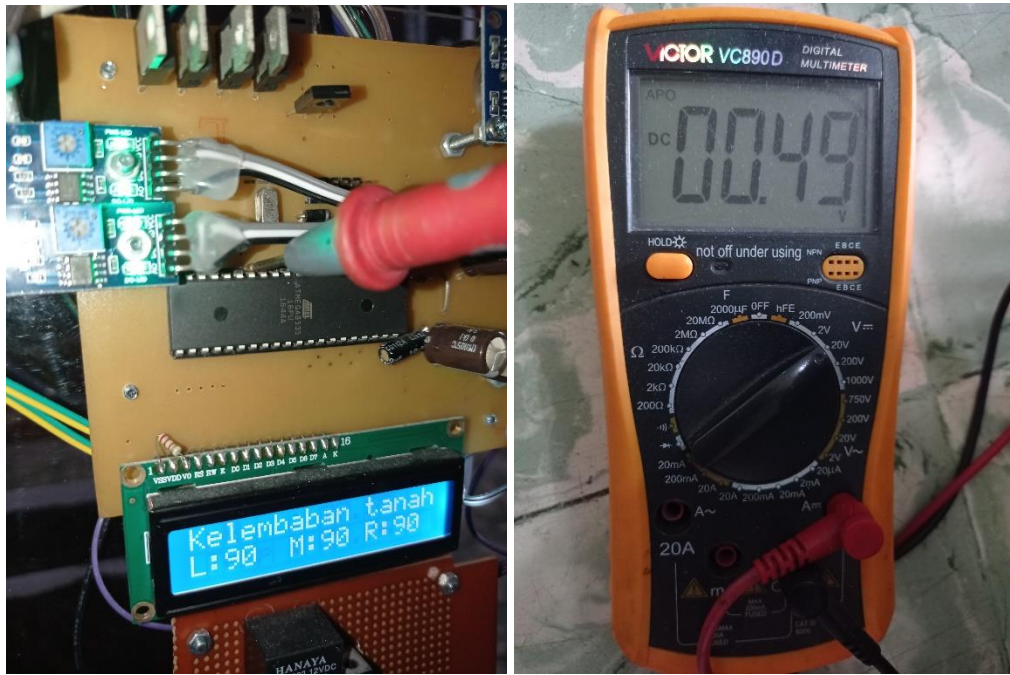
$$T_{\text{teori}} = 59 \%$$

$$\% \text{ Ralat} = \left| \frac{T_{\text{praktek}} - T_{\text{teori}}}{T_{\text{teori}}} \right| \times 100\% = \left| \frac{58 - 59}{59} \right| \times 100\% = \left| \frac{-1}{59} \right| \times 100\% = 1,69 \%$$

Terlihat perbedaan pengukuran tetapi tidak terlalu besar. Dengan demikian dapat dikatakan sensor bekerja dengan baik dalam mendeteksi temperatur dan kelembaban udara.

4.2.4. Pengujian mikrokontroler atmega 32

Pengujian IC mikrokontroler dilakukan untuk menguji dan mengetahui apakah rangkaian kontroler telah bekerja dengan baik atau tidak. Untuk itu dilakukan perbandingan antara program yang dibuat dengan hasil pengukuran. Jika terdapat perbedaan logika keluaran antara program dan pengukuran akan memberi indikasi kalau ada kesalahan dalam rangkaian. Berikut gambar pengujian pin mikrikontroler atmega 32



Gambar 4.6 Pengujian Pin Mikrokontroler atmega 32

Algoritma program yang ditulis dalam bahasa C adalah :

DDRA = 0xFF;PORTA = 0xE0;

DDRB = 0xFF;PORTB = 0xED;

DDRC = 0xFF;PORTC = 0x00;

DDRD = 0xFF;PORTD = 0x22;

Program dibuat dan diunggah ke IC mikrokontroler kemudian dijalankan, maka hasil pengukuran tegangan masing-masing pin adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil pengujian mikrokontroler atmega 32

Pin	Volt	Logik	Pin	Volt	Logik
1	4,99	1	21	0,01	0
2	0,01	0	22	0,01	0
3	4,98	1	23	0,02	0
4	4,99	1	24	0,01	0
5	0,02	0	25	0,01	0
6	4,97	1	26	0,02	0
7	4,99	1	27	0,01	0
8	4,99	1	28	0,02	0
9	5,01	1	29	0,02	0
10	5,01	1	30	4,99	1
11	0,01	0	31	0,01	0
12	2,54	-	32	5,01	1
13	2,07	-	33	4,99	1
14	0,01	0	34	4,97	1
15	5,01	1	35	4,99	1
16	0,01	0	36	0,01	0
17	0,02	0	37	0,01	0
18	0,02	0	38	0,01	0
19	4,99	1	39	0,01	0
20	0,01	0	40	0,01	0

Data logik dari keluaran tiap port :

PORTA : 11100000 = E0h

PORTB : 11101101 = EDh

PORTC : 00000000 = 00h

PORTD : 00100010 = 22h

Analisa :

Setelah di verifikasi berdasarkan logika keluaran tiap port dan dibandingkan dengan data program maka terlihat ada kesamaan antara program dan output pin. Hasil menunjukkan tidak terdapat perbedaan, sehingga dapat dinyatakan rangkaian kontroler telah bekerja dengan baik .

4.2.5. Pengujian sistem pompa air

Pengujian pompa air dilakukan dengan memberi suplai arus dan melihat apakah pompa bekerja atau tidak. Pompa juga diuji dengan melihat jumlah air yang mengalir setiap menit yang dicatat pada sebuah tabel lalu dihitung menggunakan rumus debit aliran air :

$$Q = \frac{V}{t}$$

Dimana : Q = debit aliran (liter/sekon),

V = volume air (liter),

t = waktu (s).

Berikut ini adalah hasil pengujian pompa air yang digunakan.

Tabel 4.7 Hasil pengujian pompa air

Tegangan	Kondisi pompa
0V	Tidak aktif
5V	Tidak aktif
12V	Aktif

Dapat dilihat bahwa pompa hanya bekerja pada tegangan 12V, tegangan 5V tidak dapat mengaktifkan pompa. Berikut adalah pengujian debit air yang dikeluarkan oleh pompa permenit dengan menggunakan gelas takar dalam satuan liter.



Gambar 4.7 Gelas takar

Pengukuran Debit air pada saat 1 menit = 60 sekon

$V = 9,7$ liter

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{9,7}{60} = 0,161 \text{ liter/sekon}$$

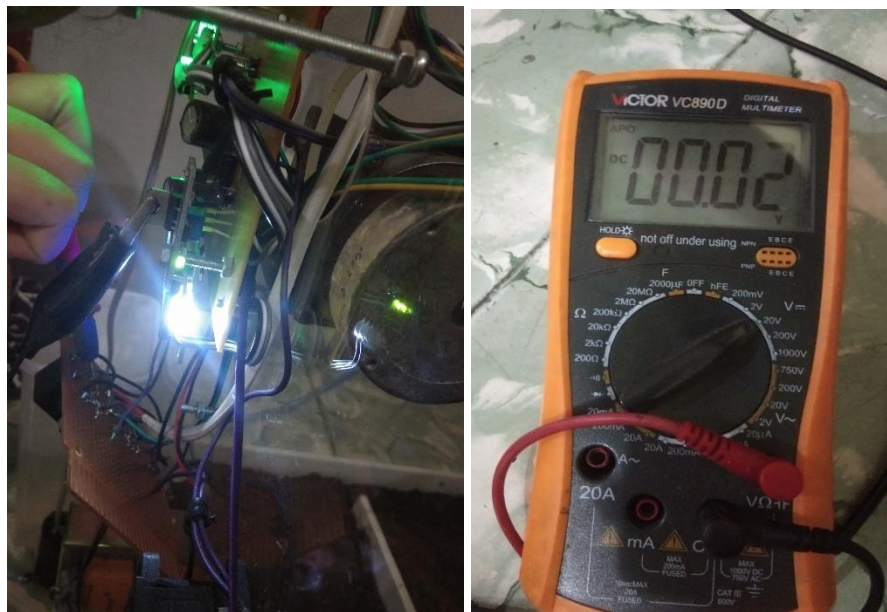
Tabel 4.8 Hasil pengujian debit air (liter/sekon)

Waktu (sekon)	Volume (liter)	Debit (liter/sekon)
60	9,7	0,161
120	19,4	0,161
180	28,2	0,156
240	38,3	0,159
300	49,5	0,165

4.2.6. Pengujian driver/relay

Pengujian program dilakukan untuk melihat apakah driver dan relay berjalan sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Relay digunakan untuk mengaktifkan lampu pijar yaitu sebagai pemanas. Tahap pertama pengujian adalah melihat

pengaruh tegangan masuk terhadap *relay*. Hasil pengujian menunjukkan, saat diberi logika 1 pada basis driver transistor maka *relay* akan on dan mengaktifkan buzzer atau sirene. Kemudian saat tegangan keluaran dari basis transistor bernilai low, maka akan mematikan relay akan off dan sirene akan diam. Pengujian ini dilakukan dengan multimeter yang dihubungkan ke *ground* dan *port* tegangan masukan atau basis transistor. Hasil tegangan keluaran dari mikrokontroler ke basis transistor untuk dapat membuat *relay* aktif dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 2 memperlihatkan bahwa tegangan pada basis transistor harus $\geq 0,7$ volt untuk dapat mengaktifkan *relay*. Sedangkan untuk tegangan $\leq 0,7$ volt tidak dapat mengaktifkan *relay*. Berikut gambar pengujian tegangan basis terhadap *relay*.



Gambar 4.8 Pengujian tegangan basis terhadap relay

Tabel 4.9 Hasil pengujian pengaruh tegangan basis terhadap *relay*.

No	Tegangan Basis (volt)	Kondisi relay
1	0,01	Tidak aktif
2	0,45	Tidak aktif
3	0,57	Tidak aktif
4	0,71	Aktif
5	0,80	Aktif

4.2.7. Pengujian display LCD M1608

Pengujian LCD menggunakan program yang dibuat khusus untuk menampilkan sebuah pesan pada LCD oleh mikrokontroler. Program dibuat dengan bahasa C, dan dijalankan pada kontroler dengan kondisi terhubung antara kontroler dengan LCD. Berikut adalah program yg dibuat untuk pengujian tersebut.

```

Init_lcd(16);

while(1)

{
    lcd_gotoxy(0,0);

    lcd_putsf("PENGAIRAN PADA");

    lcd_gotoxy(0,1);

    lcd_putsf("GREEN HOUSE");

}

```

Setelah dijalankan pada rangkaian, dan diaktifkan, display akan menampilkan pesan pada baris satu “PENGAIRAN PADA” pada baris dua “GREEN HOUSE” seperti pada gambar. Dengan tampilan demikian maka pengujian ini dinyatakan berhasil dan bekerja dgn baik. Sehingga display ini dapat diterapkan pada sistem. Berikut gambar tampilan pengujian display LCD.



Gambar 4.9 Tampilan Pengujian Display LCD

4.2.8. Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian keseluruhan dilakukan setelah semua komponen berhasil dipasang pada rangkaian utama yaitu mikrokontroler. Pengujian dilakukan dengan cara menjalankan sistem kemudian mengamati fungsi kerja dari sistem selama beberapa waktu. Sistem diprogram untuk melakukan pengairan secara otomatis berdasarkan jadwal dan kondisi kelembaban tanah termasuk pengaturan temperatur udara rumah kaca. Terdapat 3 sensor kelembaban tanah YL-69 yang dipasang didalam tanah, sebuah sensor temperatur dan kelembaban udara yaitu dht 11 yang dipasang dibagian atas rumah kaca. Output sistem adalah display LCD untuk menampilkan jam, tanggal dan kondisi sensor. Selain itu, output lain adalah pompa dan motor stepper. Pengujian sistem keseluruhan dimulai dari jam 5 pagi yaitu saat subuh sistem mulai diaktifkan dan berakhir pada jam 17:30 sore. Data yang dicatat adalah jika mengalami perubahan. Saat sistem diaktifkan program akan mulai bekerja pada mikrokontroler yaitu menampilkan pesan pada display LCD kemudian menampilkan jam RTC,

diringi pembacaan sensor dht 11 yaitu temperatur dan kelembaban udara serta nilai kelembaban tanah di 3 tempat. Jika jam menunjukkan jam 7:05 pagi atau jam 17:02 sore pompa akan aktif menyemburkan air disertai gerak motor stepper untuk menggerakkan sprayer ke seluruh lokasi sehingga merata. Sedangkan jika sensor temperatur udara dht 11 mendeteksi suhu diatas 32 derajat, mikrokontroler akan mengaktifkan kipas ventilasi dan peltier untuk menetralkan kembali suhu didalam rumah kaca. Sedangkan jika terdeteksi temperatur dibawah 27 dan diatas 26 maka lampu 1 akan hidup dan jika temperatur dibawah atau sama dengan 26 derajat celcius maka lampu 1 dan 2 akan diaktifkan akan diaktifkan hingga suhu kembali normal yaitu antara 27 hingga 32 derajat celcius. Demikian juga untuk sensor kelembaban tanah, jika sensor membaca kelembaban tanah dibawah 60% maka pompa air akan diaktifkan dan motor stepper akan mengarahkan sprayer ke tanah yang terdeteksi kering tersebut. Tiga bidang tanah akan diairi secara terpisah sesuai kondisi kelembaban tanah masing-masing. Demikian lah hasil uji secara keseluruhan dengan hasil seperti tabel berikut ini dan hasil uji akhir dinyatakan berhasil karena telah bekerja sesuai program yang dibuat.

Tabel 4.10 Tabel hasil pengujian secara keseluruhan.

Jam RTC	Temperatur dht11 (°C)	Sensor YL69 kiri	Sensor YL69 tengah	Sensor YL69 Kanan	Kondisi motor stepper	Kondisi kipas dan peltier	Kondisi lampu	Kondisi pompa
5:25	25,9	61%	60%	67%	Diam	OFF	2 ON	OFF
5:27	26,7	61%	61%	65%	Diam	OFF	1 ON	OFF
7:05	29,1	60%	59%	62%	Gerak ditengah	OFF	OFF	ON
7:06	29,5	59%	66%	61%	Gerak ke kiri	OFF	OFF	ON
9:30	30,7	62%	65%	62%	Diam	OFF	OFF	OFF
11:37	31,2	61%	63%	60%	Diam	OFF	OFF	OFF
12:03	32,2	61%	61%	62%	Diam	OFF	OFF	OFF
13:13	33,5	60%	61%	60%	Diam	ON	OFF	OFF
14:22	30,4	55%	61%	62%	Gerak ke kiri	OFF	OFF	ON

15:07	30,1	65%	58%	57%	Gerak ke kanan lalu gerak ke tengah	OFF	OFF	ON
15:07	30,1	64%	61%	57%	Gerak ke kanan	OFF	OFF	ON
16:17	31,2	63%	59%	58%	Gerak kanan lalu gerak ke tengah	OFF	OFF	ON
16:18	31,1	62%	61%	58%	Gerak ke kanan	OFF	OFF	ON
16:21	30,2	62%	61%	61%	Diam	OFF	OFF	OFF
17:02	30,6	61%	60%	59%	Gerak kesemua posisi	OFF	OFF	ON

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian dan perancangan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengacu pada rumusan masalah yang dibuat, sebuah sistem otomatisasi penyiraman tanaman dapat dirancang dengan menggunakan jam digital (real time clock) dan beberapa sensor yang memberikan kondisi suhu dan kelembaban tanah dan dikontrol oleh sebuah mikrokontroler avr yaitu atmega 32.
2. Jam digital (RTC) memberikan informasi realtime pada mikrokontroler untuk mengetahui jadwal penyiraman sesuai jadwal yang telah ditetapkan dalam program.
3. Sistem Kontrol suhu dan kelembaban udara dalam greenhouse dilakukan secara otomatis oleh mikrokontroler melalui kipas ventilasi, peltier dan lampu pijar dengan acuan sensor DHT11.
4. Sistem penyiraman otomatis pada tanah dilakukan berdasarkan data sensor YL69 dan dilakukan secara parsial dimana sensor yang mendeteksi kelembaban dibawah 60% yang akan mendapat penyiraman.
5. Untuk mengarahkan sprayer keposisi penyiraman dapat direalisasikan sebuah motor stepper yang dikendalikan oleh mikrokontroler sesuai kondisi sensor.

5.2. Saran pengembangan

1. Membutuhkan proses penelitian dan pengembangan lebih jauh agar prototipe dapat digunakan dan dimanfaatkan oleh petani Indonesia.
2. Menyempurnakan sistem dengan menambah jumlah sensor kelembaban, mekanisme penyiraman yang lebih luas dan sistem pendingin yang dapat menurunkan suhu dengan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Masthura. 2018. *Sistem Pemberian Nutrisi dan Penyiraman Tanaman Otomatis Berdasarkan Real Time Clock dan Tingkat Kelembaban Tanah berbasis Mikrokontroler ATmega32*. Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi. **2(2)** : 34
- Andyrus Manik. 2017. Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis pada Rumah Kaca Berbasis ATmega16. [skripsi]. Medan : Universitas Sumatera Utara
- Aziz Musthafa, Shoffin Nahwa Utama, Triana Harmini. 2018. *Sistem Kontrol Suhu Ruangan dan Penyiraman Tanaman Bawang Merah pada Greenhouse dengan Smartphone*. Jurnal Ilmiah Multitek Indonesia. **12(2)** : 96
- Bayu Fahrizal. 2013. Pengertian Green house. [internet]. [diunduh 2020 Maret 3]. Tersedia pada : <http://bayufahrizal.blogspot.com/2013/05/pengertian-greenhouse.html>.
- Caesar Pats Yahwe, Isnawaty, L.M Fid Aksara. 2016. *Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui SMS berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman “ Study Kasus Tanaman Cabai dan Tomat “*. Jurnal Teknik Informatika. **2(1)** :98-100
- Electronicwings.com. 2017. RTC (Real Time Clock) DS1307. [internet]. [diunduh 2021 februari 19]. Tersedia pada : <https://www.electronicwings.com/avr-atmega/real-time-clock-rtc-ds1307-interfacing-with-atmega16-32>
- Electronicwings.com. 2021. LCD (Liquid Crystal Display). [internet]. [diunduh 2021 februari 19]. Tersedia pada : <https://www.electronicwings.com/arduino/lcd-16x2-interfacing-with-arduino-uno>

- Geografi. 2017. Suhu Udara (Temperatur). [internet]. [diakses 2020 maret 3]. Tersedia pada :<https://sobatmateri.com/suhu-udara-temperatur/>
- Gunawan, Marlina Sari. 2018. *Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah*. Journal of Electrical Technology. **3(1)** : 14
- Gusti Made Ngurah Desnanjaya, Ida Bagus Ary Indra Iswara. 2018. *Trainer ATmega32 sebagai Media Pelatihan Mikrokontroler dan Aduino*. Jurnal Resistor. **1(1)** : 57-59
- Jabbar, M.Jalaluddin. 2012. IC Mikrokontroler. [internet]. [diunduh 2020 maret 03]. Tersedia pada : <http://mjalaluddinjabbar.blogspot.com/2012/04/belajar-sendiri-mikrokontroler-lengkap.html>
- Ko, Dickson. 2015. Bentuk dan Simbol Relay. [internet]. [diunduh 2020 maret 03]. Tersedia pada : <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>
- Ko, Dickson. 2015. Struktur Relay. [internet]. [diunduh 2020 maret 03]. Tersedia pada : <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>
- Ko, Dickson. 2018. Pengertian LCD (Liquid Crystal Display) dan Prinsip Kerja LCD. [internet]. [diunduh 2020 maret 03]. Tersedia pada : <https://teknikelektronika.com/pengertian-lcd-liquid-crystal-display-prinsip-kerja-lcd/>
- Learningaboutelectronics.com. 2018. Diagram Pin RTC DS1307. [internet]. [diunduh 2020 maret 03]. Tersedia pada : <http://www.learningaboutelectronics.com/Articles/DS1307-real-time-clock-RTC-circuit.php>
- Lutfiyana, Noor Hudallah, dan Agus Suryanto. 2017.*Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah, dan Resistansi*. Jurnal Teknik Elektro. **9(2)** : 82

- M. Zulfikar. 2018. Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis berbasis Mikrokontroler ATmega328. *Journal of Informatics and Computer Science*. **4(1)** :77
- Muhamad Saleh. 2017. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah menggunakan Relay*. *Jurnal Teknologi Elektro*. **8(3)** : 181-182
- Muhammad Yan Eka Adiptya, Hari Wibawanto. 2013. *Sistem Pengamatan Suhu dan Kelembaban Pada Rumah Berbasis Mikrokontroller ATmega8*. *Jurnal Teknik Elektro*. **5(1)** : 15-16
- Nyebartilmu.com. 2017. Sensor DHT 11. [internet]. [diunduh 2020 maret 03]. Tersedia pada : <https://www.nyebartilmu.com/cara-mengakses-sensor-dht11/>
- P. Sakti, Setyawan. 2017. *Pengantar Teknologi Sensor : Prinsip Dasar Sensor Besaran Mekanik*. Malang : UB Press
- Redaksi2. 2019. Kemarau, Petani Gagal Tanam. [internet]. [diakses 2019 agustus 14]. Tersedia pada : <https://bengkuluekspress.com/kemarau-petani-gagal-tanam/>
- Rikkiandika. 2016. Motor stepper. [internet]. [diunduh 2020 maret 03]. Tersedia pada : <https://rikkiandika.wordpress.com/2016/05/17/motor-stepper/>
- Suyadhi, Taufiq D.S. 2015. Konfigurasi pin Mikrokontroler AVR Atmega 32. [internet]. [diunduh 2021 februari 19]. Tersedia pada : <https://www.robotics-university.com/2015/05/port-inputoutput-mikrokontroler-avr-atmega32.html>
- Wardana, Kusuma. 2016. Sensor Kelembaban Tanah YL-69. [internet]. [diunduh 2020 maret 03]. Tersedia pada : <https://tutorkeren.com/artikel/tutorial-menggunakan-sensor-kelembaban-tanah-yl-39-dan-yl-69-pada-arduino.htm>
- Yunus S. Swarinoto, Sugiyono. 2011. *Pemanfaatan Suhu Udara dan Kelembaban Udara dalam Persamaan Regresi untuk Simulasi Prediksi Total Hujan Bulanan di Bandar Lampung*. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. **12(3)** : 273

Zulfikar, Zulhelmi, Khairul Amri. 2016. *Desain Sistem Kontrol Penyalaan Lampu dan Perangkat Elektronik Untuk Meniru Keberadaan Penghuni Rumah*. Jurnal Nasional Teknik Elektro. **5(1)** : 58

LAMPIRAN 1

Features

- High-performance, Low-power AVR[®] 8-bit Microcontroller
- Advanced RISC Architecture
 - 131 Powerful Instructions – Most Single-clock Cycle Execution
 - 32 x 8 General Purpose Working Registers
 - Fully Static Operation
 - Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz
 - On-chip 2-cycle Multiplier
- Nonvolatile Program and Data Memories
 - 32K Bytes of In-System Self-Programmable Flash
 - Endurance: 10,000 Write/Erase Cycles
 - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
 - In-System Programming by On-chip Boot Program
 - True Read-While-Write Operation
 - 1024 Bytes EEPROM
 - Endurance: 100,000 Write/Erase Cycles
 - 2K Byte Internal SRAM
 - Programming Lock for Software Security
- JTAG (IEEE std. 1149.1 Compliant) Interface
 - Boundary-scan Capabilities According to the JTAG Standard
 - Extensive On-chip Debug Support
 - Programming of Flash, EEPROM, Fuses, and Lock Bits through the JTAG Interface
- Peripheral Features
 - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescalers and Compare Modes
 - One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare Mode, and Capture Mode
 - Real Time Counter with Separate Oscillator
 - Four PWM Channels
 - 8-channel, 10-bit ADC
 - 8 Single-ended Channels
 - 7 Differential Channels in TQFP Package Only
 - 2 Differential Channels with Programmable Gain at 1x, 10x, or 200x
 - Byte-oriented Two-wire Serial Interface
 - Programmable Serial USART
 - Master/Slave SPI Serial Interface
 - Programmable Watchdog Timer with Separate On-chip Oscillator
 - On-chip Analog Comparator
- Special Microcontroller Features
 - Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection
 - Internal Calibrated RC Oscillator
 - External and Internal Interrupt Sources
 - Six Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby and Extended Standby
- I/O and Packages
 - 32 Programmable I/O Lines
 - 40-pin PDIP, 44-lead TQFP, and 44-pad MLF
- Operating Voltages
 - 2.7 - 5.5V for ATmega32L
 - 4.5 - 5.5V for ATmega32
- Speed Grades
 - 0 - 8 MHz for ATmega32L
 - 0 - 16 MHz for ATmega32
- Power Consumption at 1 MHz, 3V, 25°C for ATmega32L
 - Active: 1.1 mA
 - Idle Mode: 0.35 mA
 - Power-down Mode: < 1 µA



8-bit AVR[®]
Microcontroller
with 32K Bytes
In-System
Programmable
Flash

ATmega32
ATmega32L

Preliminary

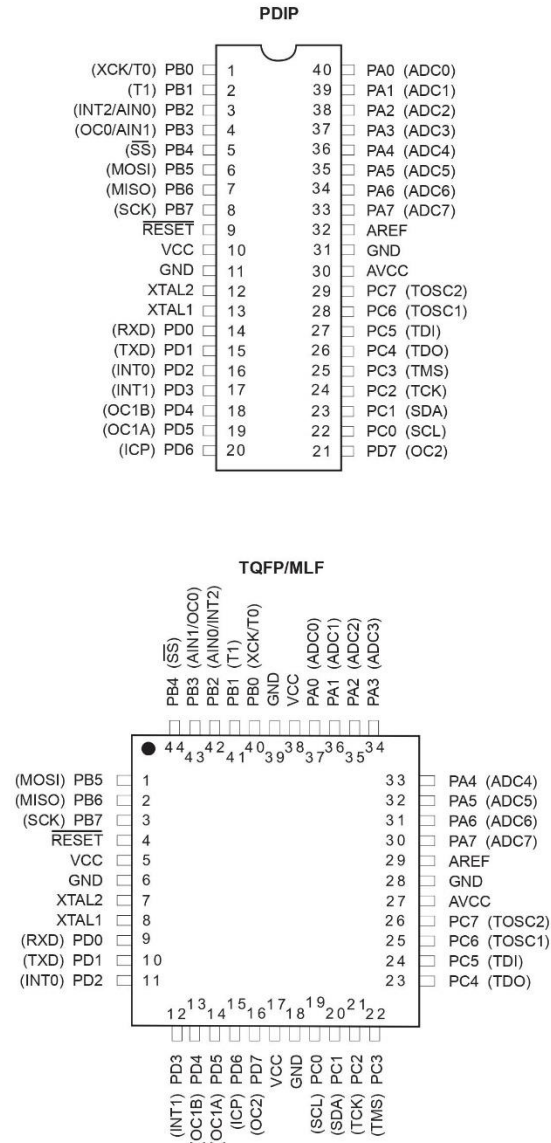
2503F-AVR-12/03





Pin Configurations

Figure 1. Pinouts ATmega32



Disclaimer

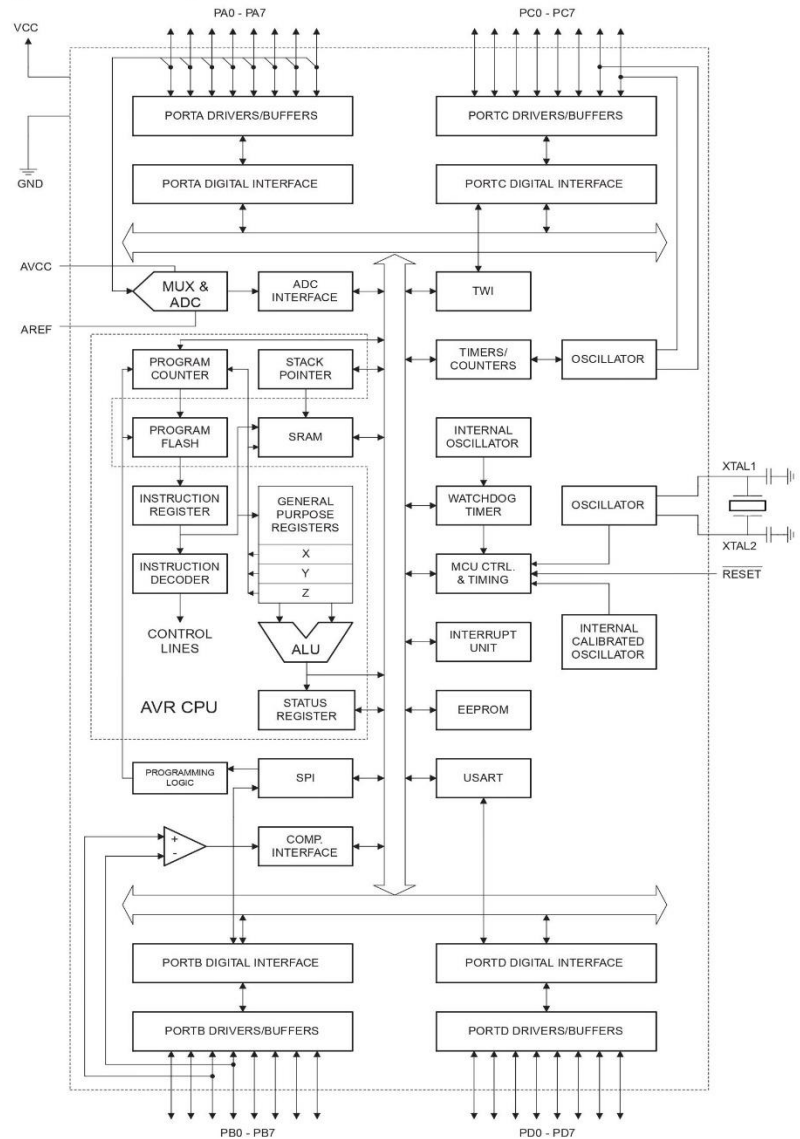
Typical values contained in this datasheet are based on simulations and characterization of other AVR microcontrollers manufactured on the same process technology. Min and Max values will be available after the device is characterized.

Overview

The ATmega32 is a low-power CMOS 8-bit microcontroller based on the AVR enhanced RISC architecture. By executing powerful instructions in a single clock cycle, the ATmega32 achieves throughputs approaching 1 MIPS per MHz allowing the system designer to optimize power consumption versus processing speed.

Block Diagram

Figure 2. Block Diagram





The AVR core combines a rich instruction set with 32 general purpose working registers. All the 32 registers are directly connected to the Arithmetic Logic Unit (ALU), allowing two independent registers to be accessed in one single instruction executed in one clock cycle. The resulting architecture is more code efficient while achieving throughputs up to ten times faster than conventional CISC microcontrollers.

The ATmega32 provides the following features: 32K bytes of In-System Programmable Flash Program memory with Read-While-Write capabilities, 1024 bytes EEPROM, 2K byte SRAM, 32 general purpose I/O lines, 32 general purpose working registers, a JTAG interface for Boundary-scan, On-chip Debugging support and programming, three flexible Timer/Counters with compare modes, Internal and External Interrupts, a serial programmable USART, a byte oriented Two-wire Serial Interface, an 8-channel, 10-bit ADC with optional differential input stage with programmable gain (TQFP package only), a programmable Watchdog Timer with Internal Oscillator, an SPI serial port, and six software selectable power saving modes. The Idle mode stops the CPU while allowing the USART, Two-wire interface, A/D Converter, SRAM, Timer/Counters, SPI port, and interrupt system to continue functioning. The Power-down mode saves the register contents but freezes the Oscillator, disabling all other chip functions until the next External Interrupt or Hardware Reset. In Power-save mode, the Asynchronous Timer continues to run, allowing the user to maintain a timer base while the rest of the device is sleeping. The ADC Noise Reduction mode stops the CPU and all I/O modules except Asynchronous Timer and ADC, to minimize switching noise during ADC conversions. In Standby mode, the crystal/resonator Oscillator is running while the rest of the device is sleeping. This allows very fast start-up combined with low-power consumption. In Extended Standby mode, both the main Oscillator and the Asynchronous Timer continue to run.

The device is manufactured using Atmel's high density nonvolatile memory technology. The On-chip ISP Flash allows the program memory to be reprogrammed in-system through an SPI serial interface, by a conventional nonvolatile memory programmer, or by an On-chip Boot program running on the AVR core. The boot program can use any interface to download the application program in the Application Flash memory. Software in the Boot Flash section will continue to run while the Application Flash section is updated, providing true Read-While-Write operation. By combining an 8-bit RISC CPU with In-System Self-Programmable Flash on a monolithic chip, the Atmel ATmega32 is a powerful microcontroller that provides a highly-flexible and cost-effective solution to many embedded control applications.

The ATmega32 AVR is supported with a full suite of program and system development tools including: C compilers, macro assemblers, program debugger/simulators, in-circuit emulators, and evaluation kits.

Pin Descriptions

VCC Digital supply voltage.

GND Ground.

Port A (PA7..PA0) Port A serves as the analog inputs to the A/D Converter.

Port A also serves as an 8-bit bi-directional I/O port, if the A/D Converter is not used. Port pins can provide internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port A output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. When pins PA0 to PA7 are used as inputs and are externally pulled low, they will source current if the internal pull-up resistors are activated. The Port A pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.

Port B (PB7..PB0)

Port B is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port B output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port B pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are activated. The Port B pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.

Port B also serves the functions of various special features of the ATmega32 as listed on page 55.

Port C (PC7..PC0)

Port C is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port C output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port C pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are activated. The Port C pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running. If the JTAG interface is enabled, the pull-up resistors on pins PC5(TDI), PC3(TMS) and PC2(TCK) will be activated even if a reset occurs.

The TD0 pin is tri-stated unless TAP states that shift out data are entered.

Port C also serves the functions of the JTAG interface and other special features of the ATmega32 as listed on page 58.

Port D (PD7..PD0)

Port D is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port D output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port D pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are activated. The Port D pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.

Port D also serves the functions of various special features of the ATmega32 as listed on page 60.

RESET

Reset Input. A low level on this pin for longer than the minimum pulse length will generate a reset, even if the clock is not running. The minimum pulse length is given in Table 15 on page 35. Shorter pulses are not guaranteed to generate a reset.

XTAL1

Input to the inverting Oscillator amplifier and input to the internal clock operating circuit.

XTAL2

Output from the inverting Oscillator amplifier.

AVCC

AVCC is the supply voltage pin for Port A and the A/D Converter. It should be externally connected to V_{CC} , even if the ADC is not used. If the ADC is used, it should be connected to V_{CC} through a low-pass filter.

AREF

AREF is the analog reference pin for the A/D Converter.

About Code Examples

This documentation contains simple code examples that briefly show how to use various parts of the device. These code examples assume that the part specific header file is included before compilation. Be aware that not all C Compiler vendors include bit definitions in the header files and interrupt handling in C is compiler dependent. Please confirm with the C Compiler documentation for more details.



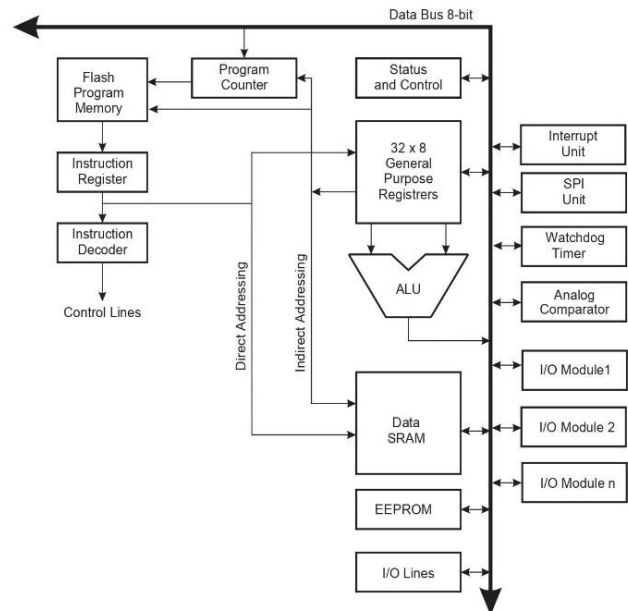
AVR CPU Core

Introduction

This section discusses the AVR core architecture in general. The main function of the CPU core is to ensure correct program execution. The CPU must therefore be able to access memories, perform calculations, control peripherals, and handle interrupts.

Architectural Overview

Figure 3. Block Diagram of the AVR MCU Architecture



In order to maximize performance and parallelism, the AVR uses a Harvard architecture – with separate memories and buses for program and data. Instructions in the program memory are executed with a single level pipelining. While one instruction is being executed, the next instruction is pre-fetched from the program memory. This concept enables instructions to be executed in every clock cycle. The program memory is In-System Reprogrammable Flash memory.

The fast-access Register File contains 32 x 8-bit general purpose working registers with a single clock cycle access time. This allows single-cycle Arithmetic Logic Unit (ALU) operation. In a typical ALU operation, two operands are output from the Register File, the operation is executed, and the result is stored back in the Register File – in one clock cycle.

Six of the 32 registers can be used as three 16-bit indirect address register pointers for Data Space addressing – enabling efficient address calculations. One of these address pointers can also be used as an address pointer for look up tables in Flash Program memory. These added function registers are the 16-bit X-, Y-, and Z-register, described later in this section.

The ALU supports arithmetic and logic operations between registers or between a constant and a register. Single register operations can also be executed in the ALU. After

LAMPIRAN 2



www.dalsemi.com

DS1307/DS1308 64 X 8 Serial Real Time Clock

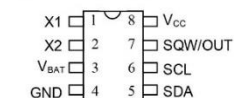
FEATURES

- Real time clock counts seconds, minutes, hours, date of the month, month, day of the week, and year with leap year compensation valid up to 2100
- 56 byte nonvolatile RAM for data storage
- 2-wire serial interface
- Programmable squarewave output signal
- Automatic power-fail detect and switch circuitry
- Consumes less than 500 nA in battery backup mode with oscillator running
- Optional industrial temperature range -40°C to +85°C (IND) available for DS1307 and DS1308
- DS1307 available in 8-pin DIP or SOIC
- DS1308 available in 36-pin SMD BGA (Ball Grid Array)
- DS1308 accuracy is better than ± 2 minute/month at 25°C
- Recognized by Underwriters Laboratory

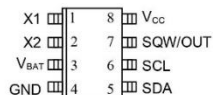
ORDERING INFORMATION

DS1307	8-Pin DIP
DS1307Z	8-Pin SOIC (150 mil)
DS1307N	8-Pin DIP (Industrial)
DS1307ZN	8-Pin SOIC (Industrial)
DS1308	36-Pin BGA
DS1308N	36-Pin BGA (Industrial)

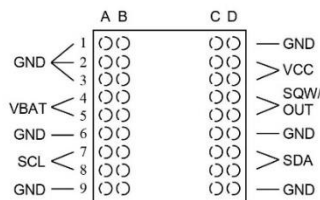
PIN ASSIGNMENT



DS1307 8-Pin DIP (300 mil)



DS1307Z 8-Pin SOIC (150 mil)



DS1308 36-Pin SMD BGA
(Top View)

PIN DESCRIPTION DS1307/DS1308

V _{CC}	- Primary Power Supply
X1, X2	- 32.768 kHz Crystal Connection
V _{BAT}	- +3V Battery Input
GND	- Ground
SDA	- Serial Data
SCL	- Serial Clock
SQW/OUT	- Square wave/Output Driver

DS1308 PIN IDENTIFIER

V _{CC}	- C2, C3, D2, D3
V _{BAT}	- A4, A5, B4, B5
SDA	- C7, C8, D7, D8
SCL	- A7, A8, B7, B8
SQW/OUT	- C4, C5, D4, D5
GND	- All Remaining Balls

DESCRIPTION

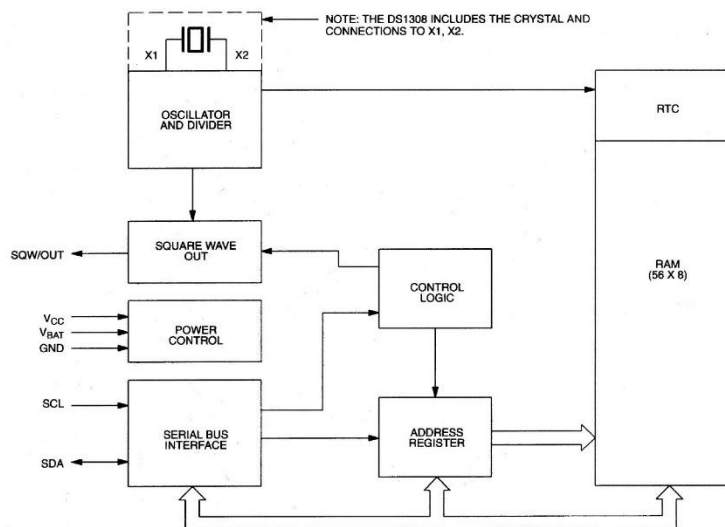
The DS1307 Serial Real Time Clock is a low power, full BCD clock/calendar plus 56 bytes of nonvolatile SRAM. Address and data are transferred serially via a 2-wire bi-directional bus. The clock/calendar provides seconds, minutes, hours, day, date, month, and year information. The end of the month date is automatically adjusted for months with less than 31 days, including corrections for leap year. The clock operates in either the 24-hour or 12-hour format with AM/PM indicator. The DS1307 has a built-in power sense circuit which detects power failures and automatically switches to the battery supply.

The DS1308 incorporates the DS1307 chip with a 32.768 kHz crystal in a surface mountable, 36-pin ball grid array package (BGA). The close proximity of the embedded crystal to the high impedance crystal input pins on the DS1307 minimizes capacitive loading and noise injection problems associated with many other oscillator designs. The total area required for installation is less than that of one United States dime: thus, minimizing PCB space required.

OPERATION

The DS1307/1308 operates as a slave device on the serial bus. Access is obtained by implementing a START condition and providing a device identification code followed by a register address. Subsequent registers can be accessed sequentially until a STOP condition is executed. When V_{CC} falls below $1.25 \times V_{BAT}$ the device terminates an access in progress and resets the device address counter. Inputs to the device will not be recognized at this time to prevent erroneous data from being written to the device from an out of tolerance system. When V_{CC} falls below V_{BAT} the device switches into a low current battery backup mode. Upon power up, the device switches from battery to V_{CC} when V_{CC} is greater than $V_{BAT} + 0.2V$ and recognizes inputs when V_{CC} is greater than $1.25 \times V_{BAT}$. The block diagram in Figure 1 shows the main elements of the Serial Real Time Clock.

DS1307/DS1308 BLOCK DIAGRAM Figure 1



SIGNAL DESCRIPTIONS

V_{CC}, GND - DC power is provided to the device on these pins. V_{CC} is the +5 volt input. When 5 volts is applied within normal limits, the device is fully accessible and data can be written and read. When a 3-volt battery is connected to the device and V_{CC} is below 1.25 x V_{BAT}, reads and writes are inhibited. However, the Timekeeping function continues unaffected by the lower input voltage. As V_{CC} falls below V_{BAT} the RAM and timekeeper are switched over to the external power supply (nominal 3.0V DC) at V_{BAT}.

V_{BAT} - Battery input for any standard 3-volt lithium cell or other energy source. Battery voltage must be held between 2.0 and 3.5 volts for proper operation. The nominal write protect trip point voltage at which access to the real time clock and user RAM is denied is set by the internal circuitry as 1.25 x V_{BAT} nominal. A lithium battery with 48 mAh or greater will back up the DS1307/DS1308 for more than 10 years in the absence of power at 25 degrees C.

SCL (Serial Clock Input) - SCL is used to synchronize data movement on the serial interface.

SDA (Serial Data Input/Output) - SDA is the input/output pin for the 2-wire serial interface. The SDA pin is open drain which requires an external pullup resistor.

SQW/OUT (Square Wave/ Output Driver) - When enabled, the SQWE bit set to 1, the SQW/OUT pin outputs one of four square wave frequencies (1 Hz, 4 kHz, 8 kHz, 32 kHz). The SQW/OUT pin is open drain which requires an external pullup resistor. SQW/OUT will operate with either V_{CC} or V_{BAT} applied.

NOTE: X1, X2 are not applicable for the DS1308 or DS1308N.

X1, X2 - Connections for a standard 32.768 kHz quartz crystal. The internal oscillator circuitry is designed for operation with a crystal having a specified load capacitance (CL) of 12.5 pF.

For more information on crystal selection and crystal layout considerations, please consult Application Note 58, "Crystal Considerations with Dallas Real Time Clocks." The DS1307 can also be driven by an external 32.768 kHz oscillator. In this configuration, the X1 pin is connected to the external oscillator signal and the X2 pin is floated.

Please review Application Note 95, "Interfacing the DS1307/DS1308 with a 8051-Compatible Microcontroller" for additional information.

RTC AND RAM ADDRESS MAP

The address map for the RTC and RAM registers of the DS1307/DS1308 is shown in Figure 2. The real time clock registers are located in address locations 00h to 07h. The RAM registers are located in address locations 08h to 3Fh. During a multi-byte access, when the address pointer reaches 3Fh, the end of RAM space, it wraps around to location 00h, the beginning of the clock space.

DS1307 ADDRESS MAP Figure 2

00H	SECONDS
	MINUTES
	HOURS
	DAY
	DATE
	MONTH
	YEAR
07H	CONTROL
08H	RAM 56 x 8
3FH	

CLOCK AND CALENDAR

The time and calendar information is obtained by reading the appropriate register bytes. The real time clock registers are illustrated in Figure 3. The time and calendar are set or initialized by writing the appropriate register bytes. The contents of the time and calendar registers are in the Binary-Coded Decimal (BCD) format. Bit 7 of Register 0 is the Clock Halt (CH) bit. When this bit is set to a 1, the oscillator is disabled. When cleared to a 0, the oscillator is enabled.

Please note that the initial power on state of all registers is not defined. Therefore it is important to enable the oscillator (CH bit=0) during initial configuration.

The DS1307/DS1308 can be run in either 12-hour or 24-hour mode. Bit 6 of the hours register is defined as the 12- or 24-hour mode select bit. When high, the 12-hour mode is selected. In the 12-hour mode, bit 5 is the AM/PM bit with logic high being PM. In the 24-hour mode, bit 5 is the second 10 hour bit (20-23 hours).

On a 2-wire START, the current time is transferred to a second set of registers. The time information is read from these secondary registers, while the clock may continue to run. This eliminates the need to re-read the registers in case of an update of the main registers during a read.

DS1307/DS1308 TIMEKEEPER REGISTERS Figure 3

	BIT7							BIT0		
00H	CH	10 SECONDS				SECONDS				00-59
	X	10 MINUTES				MINUTES				00-59
	X	12 24	10 HR A/P	10 HR	HOURS				01-12 00-23	
	X	X	X	X	X	DAY			1-7	
	X	X	10 DATE			DATE				01-28/29 01-30 01-31
	X	X	X	10 MONTH	MONTH				01-12	
	10 YEAR				YEAR				00-99	
07H	OUT	X	X	SQWE	X	X	RS1	RS0		

CONTROL REGISTER

The DS1307/DS1308 Control Register is used to control the operation of the SQW/OUT pin.

BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
OUT	X	X	SQWE	X	X	RS1	RS0

OUT (Output control): This bit controls the output level of the SQW/OUT pin when the square wave output is disabled. If SQWE=0, the logic level on the SQW/OUT pin is 1 if OUT=1 and is 0 if OUT=0.

SQWE (Square Wave Enable): This bit, when set to a logic 1, will enable the oscillator output. The frequency of the square wave output depends upon the value of the RS0 and RS1 bits.

RS (Rate Select): These bits control the frequency of the square wave output when the square wave output has been enabled. Table 1 lists the square wave frequencies that can be selected with the RS bits.

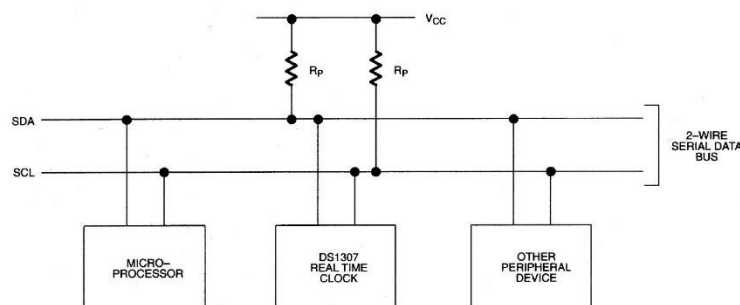
SQUAREWAVE OUTPUT FREQUENCY Table 1

RS1	RS0	SQW OUTPUT FREQUENCY
0	0	1 Hz
0	1	4.096 kHz
1	0	8.192 kHz
1	1	32.768 kHz

2-WIRE SERIAL DATA BUS

The DS1307 supports a bi-directional 2-wire bus and data transmission protocol. A device that sends data onto the bus is defined as a transmitter and a device receiving data as a receiver. The device that controls the message is called a master. The devices that are controlled by the master are referred to as slaves. The bus must be controlled by a master device which generates the serial clock (SCL), controls the bus access, and generates the START and STOP conditions. The DS1307/DS1308 operates as a slave on the 2-wire bus. A typical bus configuration using this 2-wire protocol is shown in Figure 4.

TYPICAL 2-WIRE BUS CONFIGURATION Figure 4



LAMPIRAN 3



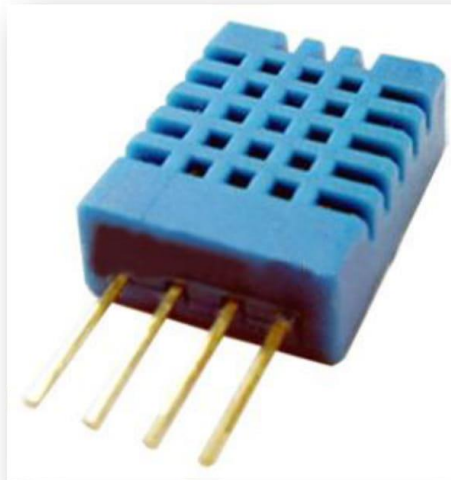
DHT11 Humidity & Temperature Sensor

DHT11 Temperature & Humidity Sensor features a temperature & humidity sensor complex with a calibrated digital signal output.

DHT 11 Humidity & Temperature Sensor

1. Introduction

DHT11 Temperature & Humidity Sensor features a temperature & humidity sensor complex with a calibrated digital signal output. By using the exclusive digital-signal-acquisition technique and temperature & humidity sensing technology, it ensures high reliability and excellent long-term stability. This sensor includes a resistive-type humidity measurement component and an NTC temperature measurement component, and connects to a high-performance 8-bit microcontroller, offering excellent quality, fast response, anti-interference ability and cost-effectiveness.



Each DHT11 element is strictly calibrated in the laboratory that is extremely accurate on humidity calibration. The calibration coefficients are stored as programmes in the OTP memory, which are used by the sensor's internal signal detecting process. The single-wire serial interface makes system integration quick and easy. Its small size, low power consumption and up-to-20 meter signal transmission making it the best choice for various applications, including those most demanding ones. The component is 4-pin single row pin package. It is convenient to connect and special packages can be provided according to users' request.

2. Technical Specifications:

Overview:

Item	Measurement Range	Humidity Accuracy	Temperature Accuracy	Resolution	Package
DHT11	20-90%RH 0-50 °C	±5%RH	±2 °C	1	4 Pin Single Row

Detailed Specifications:

Parameters	Conditions	Minimum	Typical	Maximum
Humidity				
Resolution		1%RH	1%RH	1%RH
			8 Bit	
Repeatability			± 1%RH	
Accuracy	25 °C		± 4%RH	
	0-50 °C			± 5%RH
Interchangeability	Fully Interchangeable			
Measurement Range	0 °C	30%RH		90%RH
	25 °C	20%RH		90%RH
	50 °C	20%RH		80%RH
Response Time (Seconds)	1/e(63%)25 °C , 1m/s Air	6 S	10 S	15 S
Hysteresis			± 1%RH	
Long-Term Stability	Typical		± 1%RH/year	
Temperature				
Resolution		1 °C	1 °C	1 °C
		8 Bit	8 Bit	8 Bit
Repeatability			± 1 °C	
Accuracy		± 1 °C		± 2 °C
Measurement Range		0 °C		50 °C
Response Time (Seconds)	1/e(63%)	6 S		30 S

3. Typical Application (Figure 1)

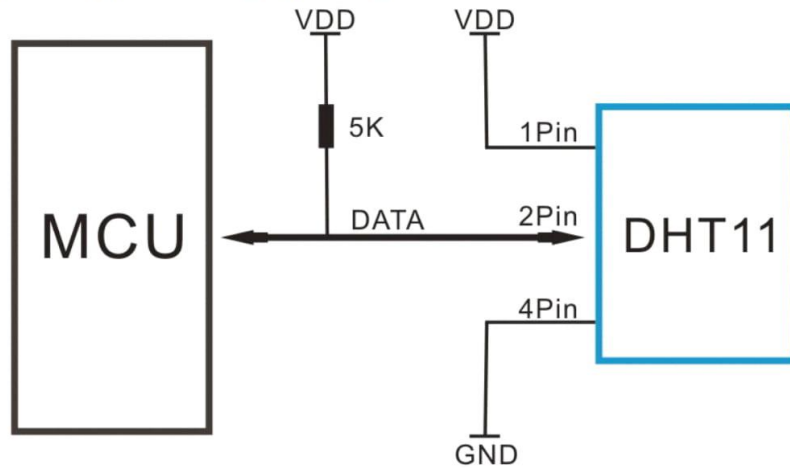


Figure 1 Typical Application

Note: 3Pin – Null; MCU = Micro-computer Unite or single chip Computer

When the connecting cable is shorter than 20 metres, a 5K pull-up resistor is recommended; when the connecting cable is longer than 20 metres, choose a appropriate pull-up resistor as needed.

4. Power and Pin

DHT11's power supply is 3-5.5V DC. When power is supplied to the sensor, do not send any instruction to the sensor in within one second in order to pass the unstable status. One capacitor valued 100nF can be added between VDD and GND for power filtering.

5. Communication Process: Serial Interface (Single-Wire Two-Way)

Single-bus data format is used for communication and synchronization between MCU and DHT11 sensor. One communication process is about 4ms.

Data consists of decimal and integral parts. A complete data transmission is **40bit**, and the sensor sends **higher data bit** first.

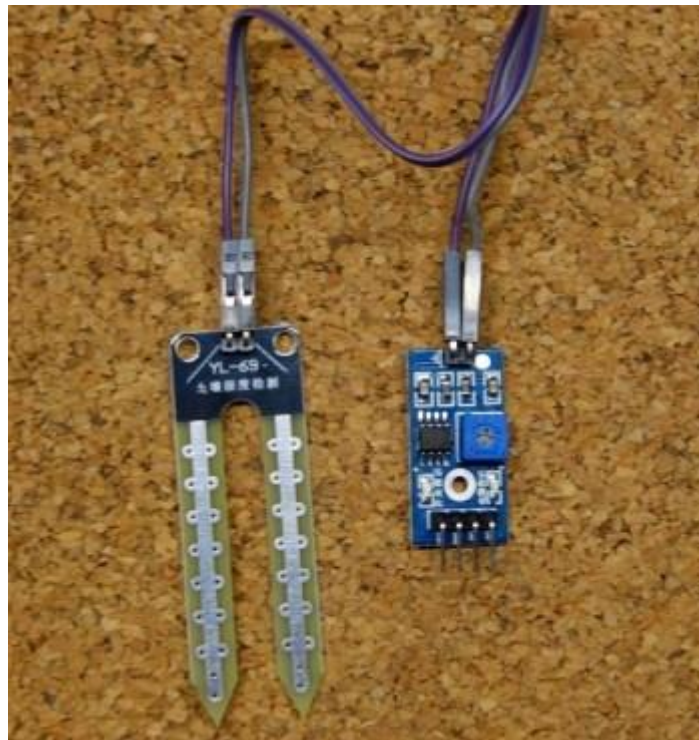
Data format: 8bit integral RH data + 8bit decimal RH data + 8bit integral T data + 8bit decimal T data + 8bit check sum. If the data transmission is right, the check-sum should be the last 8bit of "8bit integral RH data + 8bit decimal RH data + 8bit integral T data + 8bit decimal T data".

LAMPIRAN 4

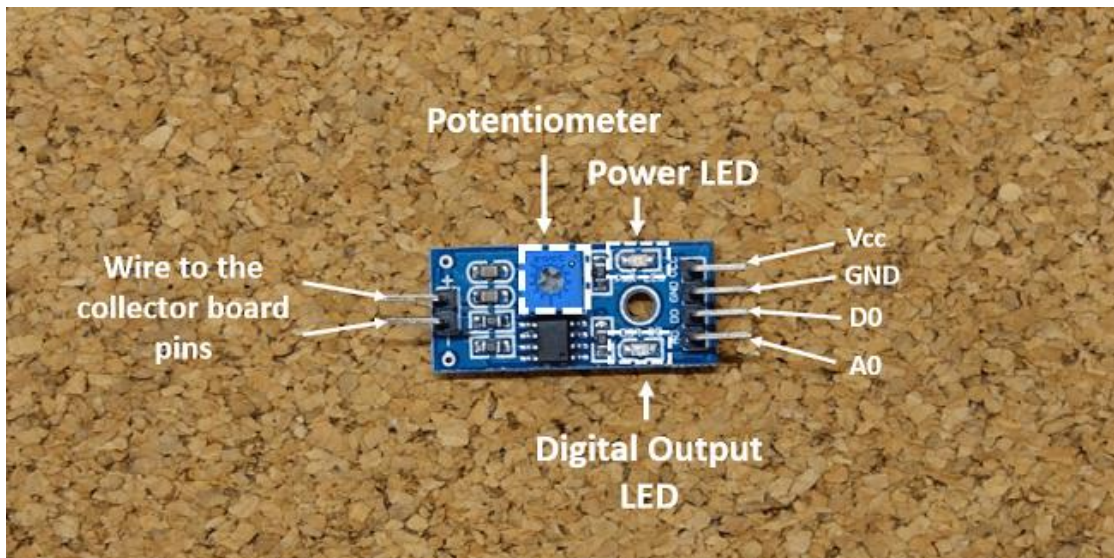
Guide for Soil Moisture Sensor YL-69 or HL-69 with Arduino

The soil moisture sensor or the hygrometer is usually used to detect the humidity of the soil. So, it is perfect to build an automatic watering system or to monitor the soil moisture of your plants.

The sensor is set up by two pieces: the electronic board (at the right), and the probe with two pads, that detects the water content (at the left).



The sensor has a built-in potentiometer for sensitivity adjustment of the digital output (D0), a power LED and a digital output LED, as you can see in the following figure.

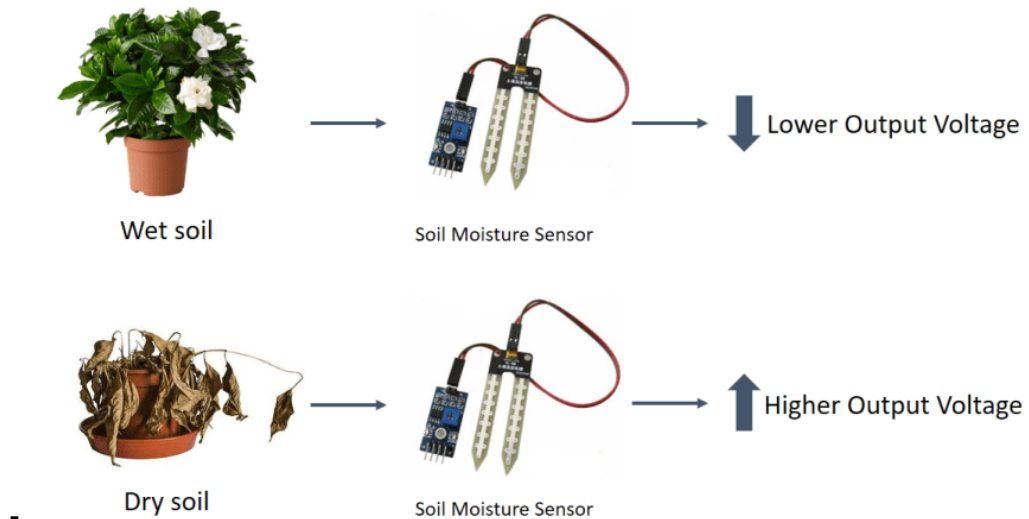


You can also read this guide for the [Rain Sensor FC-37 or YL-83 with Arduino](#).

How does it work?

The voltage that the sensor outputs changes accordingly to the water content in the soil.

When the soil is:



- **Wet:** the output voltage decreases
- **Dry:** the output voltage increases

The output can be a digital signal (D0) LOW or HIGH, depending on the water content. If the soil humidity exceeds a certain predefined threshold value, the module outputs LOW, otherwise it outputs HIGH. The threshold value for the digital signal can be adjusted using the potentiometer.

The output can be an analog signal and so you'll get a value between 0 and 1023.

Example: Soil Moisture Sensor with the Arduino

This is a simple example for you to understand how you can use the soil moisture sensor in your projects with Arduino.

In this example, you'll read the analog sensor output values using the Arduino and print those readings in the Arduino IDE serial monitor.

Parts required

For this example, you'll need the following components:

- 1x YL-69 moisture sensor
- Arduino UNO – read Best Arduino Starter Kits
- 1x Breadboard
- 2x 220 Ohm Resistors
- 1x Red LED
- 1x Green LED
- Jumper wires

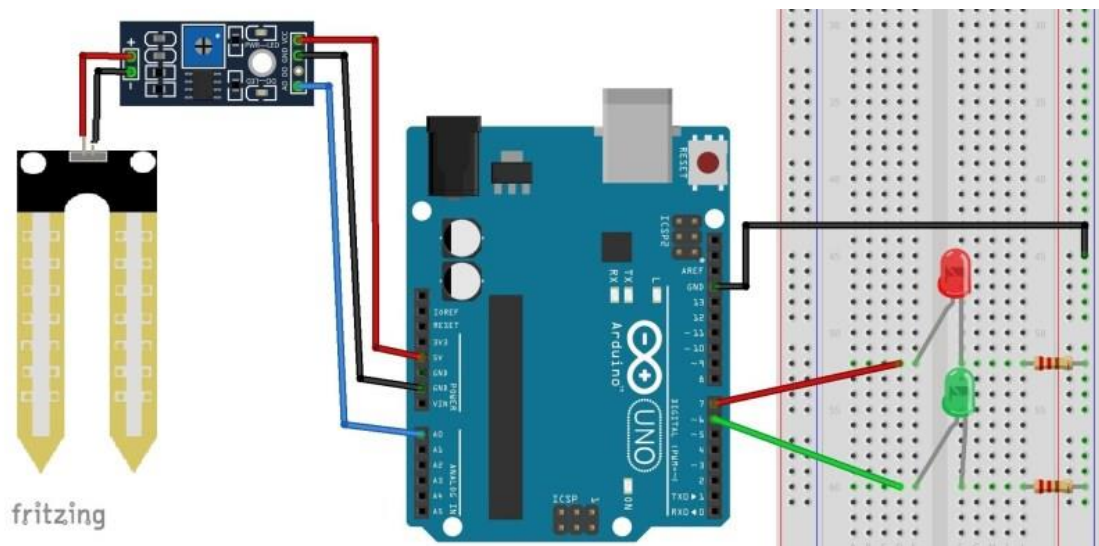
Pin Wiring

Wiring your sensor to the Arduino is pretty simple:

Pin	Wiring to Arduino Uno
A0	Analog Pins
D0	Digital Pins
GND	GND
VCC	5V

Schematics

To complete the project, follow these schematics:



Code

Upload the following sketch to your Arduino board:


```
/*  
  
All the resources for this project:  
https://randomnerdtutorials.com/  
  
*/  
  
int rainPin = A0;  
int greenLED = 6;  
int redLED = 7;  
// you can adjust the threshold value  
int thresholdValue = 800;  
  
void setup(){  
  pinMode(rainPin, INPUT);  
  pinMode(greenLED, OUTPUT);  
  pinMode(redLED, OUTPUT);  
  digitalWrite(greenLED, LOW);  
  digitalWrite(redLED, LOW);  
  Serial.begin(9600);  
}  
  
void loop() {  
  // read the input on analog pin 0:  
  int sensorValue = analogRead(rainPin);  
  Serial.print(sensorValue);  
  if(sensorValue < thresholdValue){  
    Serial.println(" - Doesn't need watering");  
    digitalWrite(redLED, LOW);  
    digitalWrite(greenLED, HIGH);  
  }  
}
```

```
}  
else {  
  Serial.println(" - Time to water your plant");  
  digitalWrite(redLED, HIGH);  
  digitalWrite(greenLED, LOW);  
}  
delay(500);  
}
```

Open the Arduino IDE serial monitor to see the values. Then, try your sensor in a wet and in a dry soil and see what happens.

When the analog value goes above a certain threshold, a red LED will turn on (indicates that the plant needs watering), and when the value goes below a certain threshold, a green LED will turn on (indicates that the plant is ok).

Wrapping Up

The moisture sensor allows to monitor the water content in the soil. This is useful if you want to build an automatic watering system. You can also use it to just monitor your plants soil moisture.

LAMPIRAN 5

Data sheet Thermoelectric cooler SP1848



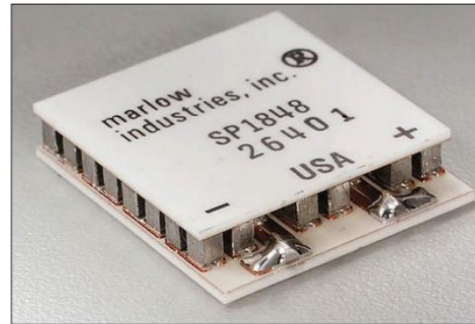
marlow industries inc.®

Thermoelectric Cooler

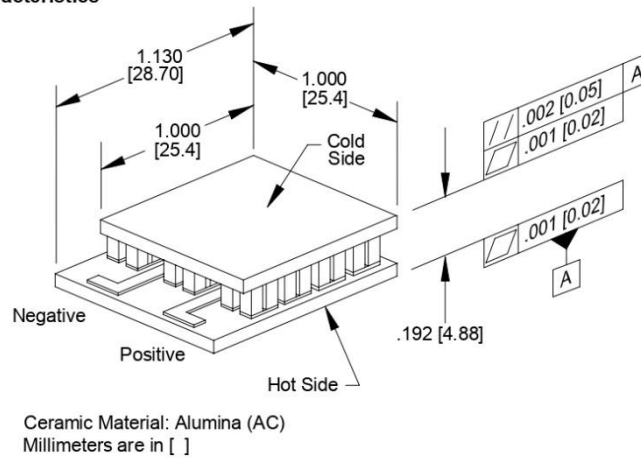
SP1848

Performance Values

Hot Side Temperature (°C)	27°C	50°C
ΔT_{max} (°C-dry N ₂):	62.0	70.6
Q _{max} (watts):	21.3	23.6
I _{max} (amps):	9.36	9.24
V _{max} (vdc):	3.48	3.88
AC Resistance (ohms):	0.323	---



Mechanical Characteristics



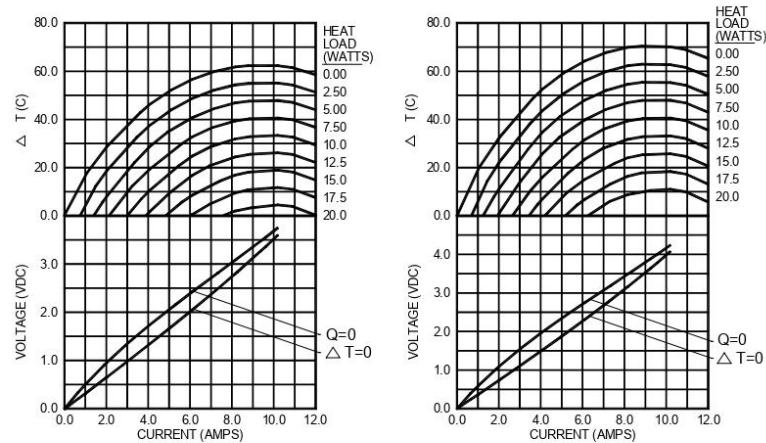
Ordering Options

SP1848-00	with out lead wire
SP1848-03	with 4" lead wire

Performance Curves
Environment: One atmosphere dry nitrogen

Hot Side Temperature: 27°C

Hot Side Temperature: 50°C



For performance information in a vacuum or with hot side temperatures other than 27°C or 50°C, consult one of our Applications Engineers.

Installation

Recommended mounting methods: Bonding with thermal epoxy or soldering with metallized ceramics. For additional information, please refer to our TEC Installation Guide.

Operation Cautions

For maximum reliability, storage and operation below 85°C in a non-condensing environment is recommended. To minimize thermal stress, use linear/proportional temperature control or a similar method rather than an ON/OFF method.



Marlow Industries, Inc.
 10451 Vista Park Road
 Dallas Texas 75238-1645
 TEL: 214-340-4900
 FAX: 214-341-5212
 Internet: <http://www.marlow.com>

Marlow Industries Europe
 Aberdeen House, South Road
 Haywards Heath
 West Sussex RH164NG UK
 TEL: +44 (0)1444-443404
 FAX: +44 (0)1444-443334

Marlow Industries Asia
 1-1-8-401
 Uehara, Shibuya-ku
 Tokyo, Japan 151-0064
 TEL: +81 (3) 5454-5280
 FAX: +81 (3) 5454-5281

LAMPIRAN 6

Tampilan Display LCD penyiraman tanaman berdasarkan RTC



Tampilan Display LCD penyiraman tanaman berdasarkan Sensor YL-69



LAMPIRAN 7

Tampilan display LCD Nilai Suhu dan Kelembaban Udara



LAMPIRAN 8

Listring Program Sistem Otomatisasi Penyiraman Tanaman Berdasarkan Real Time Clock, Tingkat kelembaban dan Suhu Tanah Pada Green House Berbasis Mikrokontroler ATmega 32

```
#include <io.h>

#include <delay.h>

#include <i2c.h>

#include <ds1307.h>

#include <alcd.h>

#include <stdio.h>

#define DHT11_PIN 3


// Voltage Reference: AREF pin

#define ADC_VREF_TYPE ((0<<REFS1) | (0<<REFS0) | (0<<ADLAR))

unsigned char hour,min,sec,day,month,year,week_day,n;

unsigned int
c,I_RH,D_RH,I_Temp,D_Temp,Checksum,i,Kelembaban_tanah_kiri,Kelembaban_t
anah_tengah,Kelembaban_tanah_kanan;

char buf[30];


// Read the AD conversion result

unsigned int read_adc(unsigned char adc_input)

{
```



```

ADMUX=adc_input | ADC_VREF_TYPE;

// Delay needed for the stabilization of the ADC input voltage

delay_us(10);

// Start the AD conversion

ADCSRA|=(1<<ADSC);

// Wait for the AD conversion to complete

while ((ADCSRA & (1<<ADIF))==0);

ADCSRA|=(1<<ADIF);

return ADCW;

}

```

```

void Kiri(int t)

{

for (i=0;i<t;i++){

PORTD.2 = 1;

delay_ms(n);

PORTD.3 = 1;

delay_ms(n);

PORTD.2 = 0;

delay_ms(n);

PORTD.4 = 1;

delay_ms(n);

```

```
PORTD.3 = 0;
```

```
delay_ms(n);
```

```
PORTD.5 = 1;
```

```
delay_ms(n);
```

```
PORTD.4 = 0;
```

```
delay_ms(n);
```

```
PORTD.2 = 1;
```

```
delay_ms(n);
```

```
PORTD.5 = 0;
```

```
PORTD.2 = 0;
```

```
}
```

```
}
```

```
void Kanan(int t)
```

```
{ for (i=0;i<t;i++){
```

```
PORTD.5 = 1;
```

```
delay_ms(n);
```

```
PORTD.4 = 1;
```

```
delay_ms(n);
```

```
PORTD.5 = 0;
```

```
delay_ms(n);
```

```

PORTD.3 = 1;

delay_ms(n);

PORTD.4 = 0;

delay_ms(n);

PORTD.2 = 1;

delay_ms(n);

PORTD.3 = 0;

delay_ms(n);

PORTD.5 = 1;

delay_ms(n);

PORTD.2 = 0;

PORTD.5 = 0;

}

}

```

```

void Request()          /* Microcontroller send start pulse/request */
{

    DDRC |= (1<<DHT11_PIN);

    PORTC &= ~(1<<DHT11_PIN);    /* set to low pin */

    delay_ms(20);                /* wait for 20ms */

    PORTC |= (1<<DHT11_PIN);     /* set to high pin */
}

```

```
}
```

```
void Response()                                /* receive response from DHT11 */
```

```
{
```

```
    DDRC &= ~(1<<DHT11_PIN);
```

```
    while(PINC & (1<<DHT11_PIN));
```

```
    while((PINC & (1<<DHT11_PIN))==0);
```

```
    while(PINC & (1<<DHT11_PIN));
```

```
}
```

```
unsigned int Receive_data()                    /* receive data */
```

```
{int q;
```

```
    for (q=0;q<8;q++)
```

```
    {
```

```
        while((PINC & (1<<DHT11_PIN)) == 0); /* check received bit 0 or 1
```

```
*/
```

```
        delay_us(30);
```

```
        if(PINC & (1<<DHT11_PIN))/* if high pulse is greater than 30ms */
```

```
            c = (c<<1)|(0x01);    /* then its logic HIGH */
```

```
        else                        /* otherwise its logic LOW */
```

```
            c = (c<<1);
```

```
        while(PINC & (1<<DHT11_PIN));
```

```

    }

    return c;
}

```

```

void dht11_Read()

```

```

{
    Request();          /* send start pulse */

    Response();         /* receive response */

    I_RH=Receive_data()/366; /* store first eight bit in I_RH */

    D_RH=Receive_data()/366; /* store next eight bit in D_RH */

    I_Temp=Receive_data(); /* store next eight bit in I_Temp */

    D_Temp=Receive_data()/100; /* store next eight bit in D_Temp

*/

    CheckSum=Receive_data();/* store next eight bit in CheckSum */

}

```

```

void main(void)

```

```

{

// Input/Output Ports initialization

```

// Port A initialization

// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In

DDRA=(0<<DDA7) | (0<<DDA6) | (0<<DDA5) | (0<<DDA4) | (0<<DDA3) |
(0<<DDA2) | (0<<DDA1) | (0<<DDA0);

// State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T

PORTA=(0<<PORTA7) | (0<<PORTA6) | (0<<PORTA5) | (0<<PORTA4) |
(0<<PORTA3) | (0<<PORTA2) | (0<<PORTA1) | (0<<PORTA0);

// Port B initialization

// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In

DDRB=(1<<DDB7) | (1<<DDB6) | (1<<DDB5) | (1<<DDB4) | (1<<DDB3) |
(1<<DDB2) | (1<<DDB1) | (1<<DDB0);

// State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T

PORTB=(0<<PORTB7) | (0<<PORTB6) | (0<<PORTB5) | (0<<PORTB4) |
(0<<PORTB3) | (0<<PORTB2) | (0<<PORTB1) | (0<<PORTB0);

// Port C initialization

// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In

DDRC=(0<<DDC7) | (0<<DDC6) | (0<<DDC5) | (0<<DDC4) | (0<<DDC3) |
(0<<DDC2) | (0<<DDC1) | (0<<DDC0);

// State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T

PORTC=(0<<PORTC7) | (0<<PORTC6) | (0<<PORTC5) | (0<<PORTC4) |
(0<<PORTC3) | (0<<PORTC2) | (0<<PORTC1) | (0<<PORTC0);

```
// Port D initialization
```

```
// Function: Bit7=Out Bit6=Out Bit5=Out Bit4=Out Bit3=Out Bit2=Out Bit1=In  
Bit0=In
```

```
DDRD=(0<<DDD7) | (0<<DDD6) | (1<<DDD5) | (1<<DDD4) | (1<<DDD3) |  
(1<<DDD2) | (0<<DDD1) | (0<<DDD0);
```

```
// State: Bit7=0 Bit6=0 Bit5=0 Bit4=0 Bit3=0 Bit2=0 Bit1=T Bit0=T
```

```
PORTD=(1<<PORTD7) | (1<<PORTD6) | (0<<PORTD5) | (0<<PORTD4) |  
(0<<PORTD3) | (0<<PORTD2) | (0<<PORTD1) | (0<<PORTD0);
```

```
// USART initialization
```

```
// USART Baud Rate: 9600
```

```
UCSRA=(0<<RXC) | (0<<TXC) | (0<<UDRE) | (0<<FE) | (0<<DOR) | (0<<UPE) |  
(0<<U2X) | (0<<MPCM);
```

```
UCSRB=(0<<RXCIE) | (0<<TXCIE) | (0<<UDRIE) | (1<<RXEN) | (1<<TXEN) |  
(0<<UCSZ2) | (0<<RXB8) | (0<<TXB8);
```

```
UCSRC=(1<<URSEL) | (0<<UMSEL) | (0<<UPM1) | (0<<UPM0) | (0<<USBS) |  
(1<<UCSZ1) | (1<<UCSZ0) | (0<<UCPOL);
```

```
UBRRH=0x00;
```

```
UBRRL=0x47;
```

```
ADMUX=ADC_VREF_TYPE;
```

```
ADCSRA=(1<<ADEN) | (0<<ADSC) | (0<<ADATE) | (0<<ADIF) | (0<<ADIE) |  
(1<<ADPS2) | (0<<ADPS1) | (0<<ADPS0);
```

```
SFIOR=(0<<ADTS2) | (0<<ADTS1) | (0<<ADTS0);
```

```
// I2C Port: PORTB
```

```
// I2C SDA bit: 2
```

```
// I2C SCL bit: 3
```

```
i2c_init();
```

```
rtc_init(0,0,0);
```

```
lcd_init(16);
```

```
lcd_gotoxy(0,0);
```

```
lcd_putsf(" DIGITAL CLOCK");
```

```
lcd_gotoxy(0,1);
```

```
lcd_putsf(" DS 1307 ");
```

```
delay_ms(2000);
```

```
lcd_clear();
```

```
//rtc_set_time(15,41,30);
```

```
//rtc_set_date(2,19,1,21);
```

```
delay_ms(3000);
```

```
n=1;
```

```
while (1)
```

```
{
```



```

lcd_clear();

rtc_get_time(&hour,&min,&sec);

lcd_gotoxy(1,0);

sprintf(buf,"Time: %2d:%02d:%02d\n",hour,min,sec);

lcd_puts(buf);


rtc_get_date(&week_day,&day,&month,&year);

lcd_gotoxy(1,1);

sprintf(buf,"Date: %2d/%02d/%d",day,month,year);

lcd_puts(buf);

delay_ms(2000);


if ((hour == 7)&&(min == 5)&&(sec <= 10))
{
    lcd_gotoxy(0,0);

    lcd_putsf("Pengairan jam 7:05 ");

    sprintf(buf," L : %i persen",Kelembaban_tanah_kiri);

    lcd_gotoxy(0,1);

    lcd_puts(buf);


    PORTB.0=1;

    for (c=0;c<3;c++){ Kiri(300);Kanan(300);}

```

```
PORTB.0=0;
```

```
}
```

```
if ((hour == 17)&&(min == 2)&&(sec <= 10))
```

```
{
```

```
lcd_gotoxy(0,0);
```

```
lcd_putsf("Pengairan jam 17:02 ");
```

```
sprintf(buf," L : %i persen",Kelembaban_tanah_kiri);
```

```
lcd_gotoxy(0,1);
```

```
lcd_puts(buf);
```

```
PORTB.0=1;
```

```
for (c=0;c<3;c++){ Kiri(300);Kanan(300);}
```

```
PORTB.0=0;
```

```
}
```

```
dht11_Read();
```

```
if (I_RH > 10){
```

```
lcd_clear();
```

```
sprintf(buf,"rH : %i",I_RH);
```

```
lcd_gotoxy(1,0);
```

```
lcd_puts(buf);

lcd_putchar('.');

sprintf(buf,"%i",D_RH);

lcd_puts(buf);

}
```

```
sprintf(buf,"Temp : %i",I_Temp);

lcd_gotoxy(1,1);

lcd_puts(buf);

lcd_putchar('.');

sprintf(buf,"%i",D_Temp);

lcd_puts(buf);
```

```
if (I_Temp > 32){PORTB.1=1;}

if (I_Temp <= 32){PORTB.1=0;}

if (I_Temp <= 26){PORTB.4=1;}else{PORTB.4=0;}

if (I_Temp < 26){PORTB.5=1;}else{PORTB.5=0;}
```

```
delay_ms(2000);
```

```
Kelembaban_tanah_kanan = 208-read_adc(1)/5;if (Kelembaban_tanah_kanan >
97){Kelembaban_tanah_kanan = 90;}
```

```
Kelembaban_tanah_kiri = 208-read_adc(3)/5;if (Kelembaban_tanah_kiri > 97){Kelembaban_tanah_kiri = 90;}
```

```
Kelembaban_tanah_tengah = 208-read_adc(2)/5;if (Kelembaban_tanah_tengah > 97){Kelembaban_tanah_tengah = 90;}
```

```
lcd_clear();
```

```
lcd_putsf("Kelembaban tanah");
```

```
sprintf(buf,"L:%i",Kelembaban_tanah_kiri);
```

```
lcd_gotoxy(0,1);
```

```
lcd_puts(buf);
```

```
sprintf(buf,"M:%i", Kelembaban_tanah_tengah);
```

```
lcd_gotoxy(6,1);
```

```
lcd_puts(buf);
```

```
sprintf(buf,"R:%i", Kelembaban_tanah_kanan);
```

```
lcd_gotoxy(11,1);
```

```
lcd_puts(buf);
```

```
delay_ms(2000);
```

```
// if (I_RH > 20&&I_RH <= 40){PORTB.0=1;Kanan(600);Kiri(600);PORTB.0=0;}
```

```
//      if (I_RH >= 60){PORTB.0=0;}

      if (Kelembaban_tanah_kiri < 60) {
        lcd_gotoxy(0,0);
        lcd_putsf(" Pengairan kiri ");
        sprintf(buf,"L : %i",Kelembaban_tanah_kiri);
        lcd_gotoxy(0,1);
        lcd_puts(buf);
        delay_ms(2000);
        Kiri(200);PORTB.0=1;
        for (c=0;c<5;c++){Kanan(120);Kiri(120);}
        PORTB.0=0;Kanan(200);delay_ms(2000);
      }

      if (Kelembaban_tanah_tengah < 60){
        lcd_gotoxy(0,0);
        lcd_putsf("Pengairan tengah ");
        sprintf(buf,"L : %i",Kelembaban_tanah_tengah);
        lcd_gotoxy(0,1);
        lcd_puts(buf);
        Kanan(50);PORTB.0=1;
        for (c=0;c<5;c++){Kiri(100);Kanan(100);}
```

```

    PORTB.0=0;Kiri(50);delay_ms(2000);

}

if (Kelembaban_tanah_kanan < 60){

    lcd_gotoxy(0,0);

    lcd_putsf("Pengairan kanan ");

    sprintf(buf,"L : %i",Kelembaban_tanah_kanan);

    lcd_gotoxy(0,1);

    lcd_puts(buf);

    Kanan(210);PORTB.0=1;

    for (c=0;c<5;c++){Kiri(100);Kanan(100);}

    PORTB.0=0;Kiri(200);delay_ms(2000);

}

}

}

```

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis skripsi ini bernama Rahmi Balqis Lubis yang lahir di Kisaran, Kab. Asahan pada tanggal 30 Oktober 1998. Penulis merupakan anak ke 2 dari 7 bersaudara, dari pasangan bapak Suhunan Arif Lubis, SE dan Ibu Marhamah. Penulis pernah menempuh Pendidikan di SDN 122341 Pematang siantar, MTsN 2 Medan, dan SMAS AL-ULUM Medan, kemudian Pada tahun 2016 penulis menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Fakultas Sains dan Teknologi dengan mengambil Program Study Fisika. Penulis Mengambil Bidang Peminatan Instrumentasi sehingga dapat membuat Skripsi yang berjudul Sistem Otomatisasi Penyiraman Tanaman Berdasarkan Real Time Clock, Tingkat Kelembaban dan Suhu Tanah Pada Green House Berbasis Mikrokontroler Atmega 32. Dalam menempuh Pendidikan di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara penulis merupakan mahasiswa yang mendapatkan Beasiswa Bidikmisi, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan perkuliahan ini pada tahun 2021 Karena Petunjuk dan Pertolongan Allah SWT dan orang yang paling penulis cintai yaitu ayah dan mamak tercinta yang selalu mendoakan, mendidik, mendukung penulis hingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan ini juga ada doa-doa serta dukungan dari keluarga dan kerabat penulis.